

Introduction to 2024 Kakao Servers & Parts

by 안산 IDC gnar, arthur

목차

I. 신규 장비 개요

- 1. kakao Flavor
- 2. 벤더별 상세 스펙
 - 2.1. K 타입
 - 2.2. SA 타입
 - 2.3. SB 타입
 - 2.4. SC 타입
 - 2.5. AMD

II. New Parts

- 1. Intel SPR CPU
 - 1.1. Gold vs Sliver
- 2. Memory / DIMMS
 - 2.1. DDR5 특징
 - 2.1. DDR5 vs DDR4
- 3. Disk - NL SAS 20TB
- 4. Controllers
- 5. NIC Cards

III. 알려진 이슈사항

- 1. xfusion (SNA)
- 2. KAYTUS (eslim)
 - 2.1. eslim K 타입 서버 백플레인 및 MCIO 케이블 연결 예시

03

10

28



I. 신규 장비 개요

1. kakao Flavor
2. 벤더별 상세 스펙
 - 2.1. K 타입
 - 2.2. SA 타입
 - 2.3. SB 타입
 - 2.4. SC 타입
 - 2.5. AMD



Intel SPR (sapphire rapids) 표준 CPU 정보

	Flavor name	NIC	CPU	Memory (DDR5-RDIMM)	Disk	용도
K	K.1/spr_DUAL	25G+10G	Intel 4세대 제온 Silver 4410Y 48Thread {12core x 2CPU} - 2.00GHz	64GB Mem {32GB x 2}	800G nvme	표준 PM / dkos PM
	K.1/spr_25G	25G				
	K.2/spr_DUAL	25G+10G		64GB Mem {32GB x 2}	1.6T nvme	고용량 disk PM / dbaas PM
	K.2/spr_25G	25G				
	K.3/spr_DUAL	25G+10G		128GB Mem {32GB x 4}	3.2T nvme	고용량 disk PM / dbaas PM
	K.3/spr_25G	25G				
	K.4/spr_DUAL	25G+10G		256GB mem {32GB x 8}	- OS(nvme0n1) : 800G nvme 1개 - DATA (nvme1n1..nvme9n1) : 6.4TB nvme 9개 {non raid}	nvme기반 스토리지 / hadoop, tenth tnt 등
	K.4/spr_25G	25G				
	K.5/spr_DUAL	25G+10G	Intel 4세대 제온 GOLD 6430 128Thread {32core x 2CPU} - 2.10GHz	512GB mem {32GB x 16}	3.2TB nvme	고스펙 PM / krane PM
	K.5/spr_25G	25G				
S	SA.1/spr_DUAL	25G+10G	Intel 4세대 제온 Silver 4410Y 48Thread {12core x 2CPU} - 2.00GHz	128GB Mem {32GB x 4}	- OS (sda) : 480G ssd 2개 {raid 1} - DATA (sdb..sde) : 20TB NL-SAS 4개 {non raid}	20TB NL-SAS Disk기반 스토리지 고용량 스토리지 서비스 전용 tenth, kage, hadoop, es, kafka 등
	SA.1/spr_25G	25G				
	SB.1/spr_DUAL	25G+10G		128GB Mem {32GB x 4}	- OS (sda) : 480G ssd 2개 {raid 1} - DATA (sdb..sdm) : 20TB NL-SAS 12개 {non raid}	
	SB.1/spr_25G	25G				
	SB.2/spr_DUAL	25G+10G		256GB mem {32GB x 8}	- OS (sda) : 480G ssd 2개 {raid 1} - DATA (sdb..sdm) : 20TB NL-SAS 12개 {non raid}	
	SB.2/spr_25G	25G				
	SC.1/spr_DUAL	25G+10G		128GB Mem {32GB x 4}	- OS (sda) : 480G ssd 2개 {raid 1} - DATA (sdb..sdak) : 20TB NL-SAS 36개 {non raid}	
	SC.1/spr_25G	25G				

이외의 CUSTOM 서버로 선택되어 입고 될 수도 있습니다.

1. 신규 장비 개요

2.1. 벤더별 상세 스펙 - K 타입

타입		xfusion (SNA)	Kaytus (eslim)	DELL
K	모델명	1288H V7	SP7-2104E	HS5610
	PCIe 지원 스펙	Nvme : Gen4 보드 : Gen4 (Gen5 라이저 추가 가능)	Nvme : Gen4 보드 : Gen4	Nvme : Gen4 보드 : Gen4
	Memory	32 slot	32 slot	7
	Fan	8	8	7
	Power	800W	550W	800W
	NIC	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)	(10G) Intel x550 PCI(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)
	NVMe	M9A3	PM9A3	PM9A3 (2024 04월 기준 PM1735a로 변경)
	SATA 호환	8개 (백플렌 변경 시 최대 10개) 케이블 변경	8개 (2베이 백플렌 추가 시 최대 10개) 케이블 변경	NVME 전용 백플렌



xfusion 1288H V7



eslim SP7-2104E



DELL HS5610

1. 신규 장비 개요

2.2. 벤더별 상세 스펙 - SA 타입

타입		xfusion (SNA)	Kaytus (eslim)	DELL
SA	모델명	1288H V7_LFF	SP7-2104E_LFF	HS5610_LFF
	PCIe 지원 스펙	Nvme : Gen4 보드 : Gen4	Nvme : Gen4 보드 : Gen4	Nvme : Gen4 보드 : Gen4
	Memory	32 slot	32 slot	16 slot
	Fan	8	8	7
	Power	800W	550W	800W
	NIC	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)	(10G) Intel x550 PCI(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)
	OS raid	OS : SAS3808-iMR (PCIe타입/M.2디스크) RAID : 0, 00, 1, 10	OS : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60	OS : H355 (SAS3816) RAID : 0, 1, 10
	DATA raid	DATA : 9540-8i (iMR모드 / PCIe타입) RAID : 0, 00, 1, 10	DATA : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60	DATA : H755_8G (SAS3916) RAID : 0,1,5,6,10,50,60



xfusion 1288H V7_LFF



eslim SP7-2104E_LFF



HS5610_LFF

타입		xfusion (SNA)	Kaytus (eslim)	DELL
SB	모델명	2288H V7	SP7-2212E	HS5620
	PCIe 지원 스펙	Nvme : Gen4 보드 : Gen4 (Gen5 라이저 추가 가능)	Nvme : Gen4 보드 : Gen4	Gen5 지원
	Memory	32 slot	32 slot	16 slot
	Fan	4	6	6
	Power	900W	800W	1400W
	NIC	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)	(10G) Intel x550 PCI(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)
	OS raid	OS : SAS3808-iMR (Mezzanine 타입) RAID : 0, 00, 1, 10	OS : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60	OS : H355 (SAS3816) RAID : 0, 1, 10
	DATA raid	DATA : HBA 9500-8i (IT모드 / PCIe타입) RAID : 미지원	DATA : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60	DATA : H755_8G (SAS3916) RAID : 0,1,5,6,10,50,60



xfusion 2288H V7



eslim SP7-2212E



DELL HS5620

타입		xfusion (SNA)	Kaytus (eslim)
SC	모델명	5288H V7	SP7-2436E
	PCIe 지원 스펙	Nvme : Gen4 보드 : Gen4 (Gen5 라이저 추가 가능)	Nvme : Gen4 보드 : Gen4
	Memory	32 slot	32 slot
	Fan	4	8
	Power	1500W	1600W
	NIC	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP (표준)	(10G) Intel x550 PCI(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)
	OS raid	OS : SAS3808-iMR (Mezzanine 타입) RAID : 0, 00, 1, 10	OS : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60
	DATA raid	DATA : HBA 9500-8i (IT모드 / PCIe타입) RAID : 미지원	DATA : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60



xfusion 5288H V7

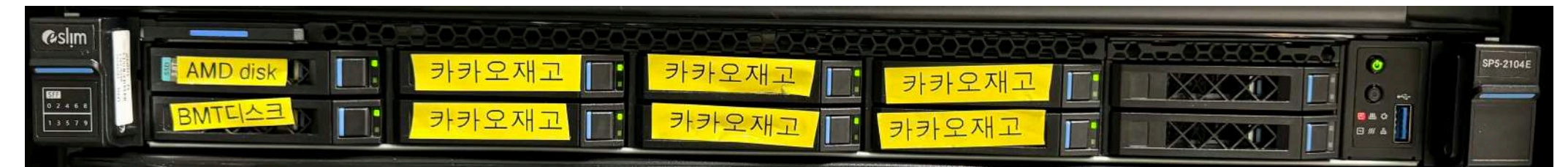


eslim SP7-2436E

타입		xfusion (SNA)	Kaytus (eslim)
AMD	모델명	1258H V7	SP5-2104E
	CPU	AMD EPYC 9124 16-Core Processor	AMD EPYC 9334 32-Core Processor
	PCIe 지원 스펙	Nvme : Gen4 보드 : Gen4 (Gen5 라이저 추가 가능)	Nvme : Gen4 보드 : Gen4
	Memory	24 slot	24 slot
	Fan	8	8
	Power	900W	550W
	NIC	(10G) BCM57416 OCP(표준) (25G) BCM57414 OCP (표준)	(10G) Intel x550 PCI(표준) (25G) BCM57414 OCP(표준)
	OS raid	OS : SAS3808-iMR (Mezzanine 타입) RAID : 0, 00, 1, 10	OS : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
	DATA raid	DATA : HBA 9500-8i (IT모드 / PCIe타입) RAID : 미지원	DATA : Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60



xfusion 1258H V7



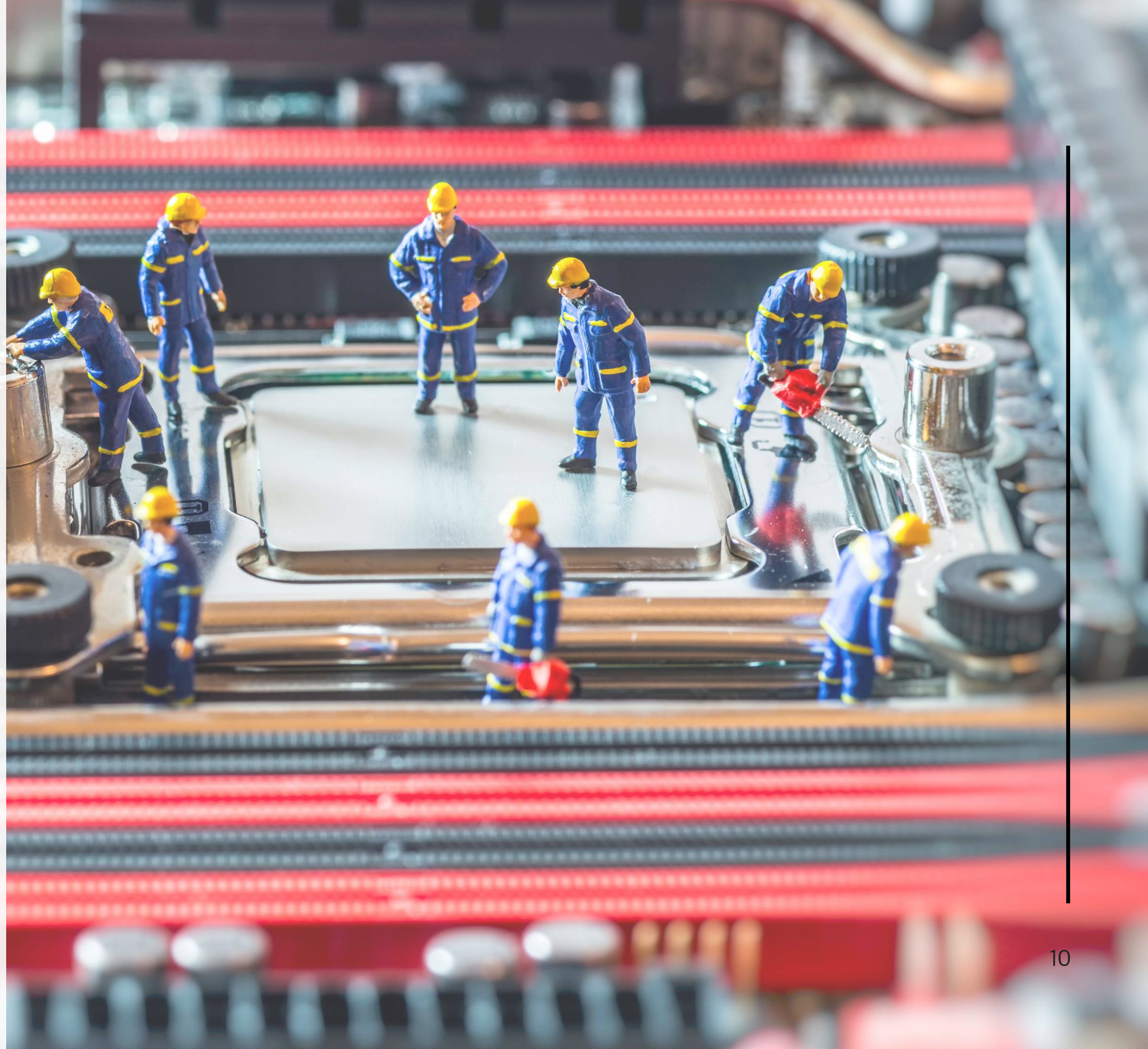
eslim SP5-2104E

* SP5-2104E는 아직 BMT 용 서버만 있습니다.



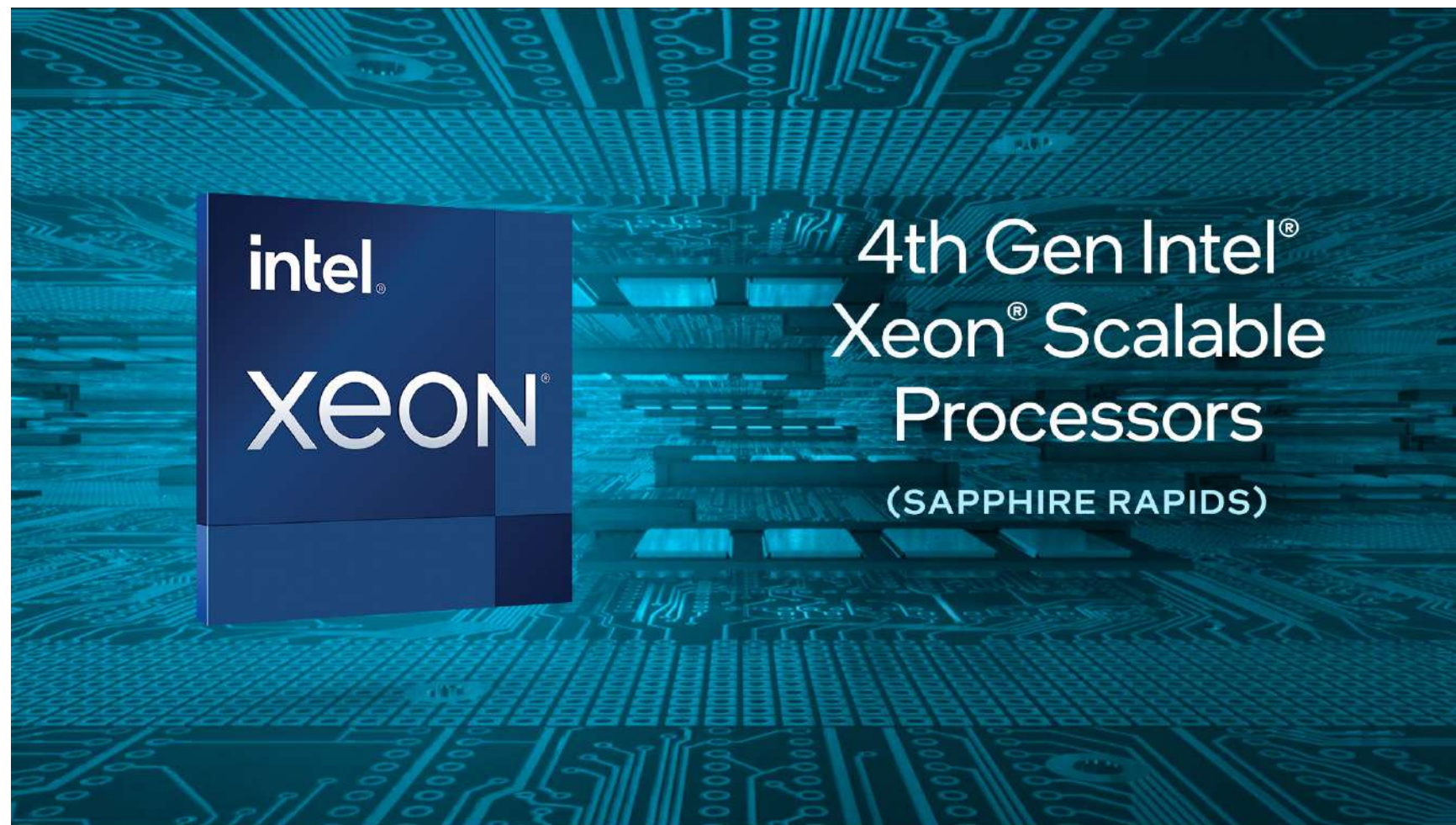
II. New Parts

1. Intel SPR CPU
 - 1.1. Gold vs Silver vs AMD
2. Memory / DIMMS
 - 2.1. DDR5 특징
 - 2.1. DDR5 vs DDR4
3. Disk - NL SAS 20TB
4. Controllers
5. NIC Cards



4th Gen Intel® Xeon® Scalable Processors - Sapphire Rapids

4세대 인텔® 제온® 스케일러블 프로세서 Sapphire Rapids



최대 **1.53배**
이전 세대보다 평균 성능 향상³

최대 **10배**
이전 세대(FP32)⁴보다 내장형 인텔 AMX(BF16)를 통해 실시간 추론 및 학습 모드에 대한 PyTorch 성능 향상

최대 **3배**
이전 세대⁵보다 통합 인텔 IAA를 통한 RocksDB 성능 향상

최대 **1.6배**
이전 세대⁶보다 통합 인텔 DSA를 사용한 대용량 패킷 순차 읽기에 대한 초당 입출력 작업 횟수(IOPS)가 높고 지연 시간이 최대 37% 감소

최대 **2배**
이전 세대 프로세서⁷보다 vRAN 워크로드에 대한 동일한 전력 엔벨로프에서의 용량 증가

최대 **95%**
통합 인텔 QAT를 사용한 코어 수 감소 및 2배 더 높은 레벨-1 압축 처리량(이전 세대⁸와 비교 시)

4세대 인텔 제온 스케일러블 프로세서의 새로운 기능

PCI Express Gen5 (PCIe 5.0)

4세대 인텔 제온 스케일러블 프로세서는 최대 80레인의 PCIe 5.0을 갖추고 있어 고속 네트워킹, 고대역폭 가속기, 고성능 스토리지 장치 등에 적합합니다. PCIe 5.0은 PCIe 4.09의 I/O 대역폭을 두 배로 늘리고, 이전 버전과의 호환성을 유지하며, CXL 용 기본 슬롯을 제공합니다.

DDR5

더 높은 메모리 대역폭으로 데이터 병목 현상을 해결하여 컴퓨팅 성능을 향상합니다. DDR5는 DDR4 보다 최대 1.5배 향상된 대역폭을 제공하므로 성능, 용량, 전력 효율성 및 비용을 향상할 수 있습니다. 4세대 인텔 제온 스케일러블 프로세서는 DDR5로 최대 4,800MT/s(1 DPC) 또는 4,400MT/s(2 DPC)를 제공합니다.

CXL

차세대 워크로드를 위한 CXL 1.1을 통해 데이터 센터의 컴퓨팅 지연 시간을 줄이고 총소유 비용(TCO)을 절감할 수 있습니다. CXL은 표준 PCIe 물리적 계층에서 실행되는 대체 프로토콜로, 동일한 링크에서 표준 PCIe 장치와 CXL 장치를 모두 지원할 수 있습니다. CXL은 CPU와 가속기 간에 통합되고 일관된 메모리 공간을 생성하는 중요한 기능을 제공하며, 향후 몇 년 동안 데이터 센터 서버 아키텍처를 구축하는 방식을 혁신적으로 변화시킬 것입니다.

II. Parts

1. Intel SPR CPU

1.1. Gold vs Silver vs AMD

기본적으로 CPU는 서버는 **Silver 4410Y** 이지만,
고스펙이 요구되는 PM (Krane) 에는 **GOLD 6430** 로 구성된다.

	Intel 4세대 제온 Silver 4410Y	Intel 4세대 제온 GOLD 6430	AMD EPYC 9124 (Zen 4, Genoa)
타입	모든 타입 (K.5, AMD 타입 제외)	K.5 타입	AMD 타입
Tread & Core	48 Thread {12core x 2CPU}	128 Thread {32core x 2CPU}	32 Thread {16core x 2CPU}
프로세서 기본 주파수	2.00GHz	2.10GHz	3.00GHZ
소켓	Intel Socket 4677	Intel Socket 4677	AMD Socket SP5
제조 공정	10 nm	10 nm	5 nm
전력 소비	150 W	270 W	200 W

intel XEON GOLD

최대 4소켓 확장성

16GT/s의 인텔 UPI 포트 3개

CXL을 통한 PCIe 5.0 레인 80개

최대 4,800MT/s(채널당 1DIMM) 또는 4,400MT/s(채널당 2DIMM)의 DDR5

인텔® Optane PMem 300 시리즈 지원

인텔 AVX-512(512비트 FMA 2개)

인텔 HT 테크놀로지 및 인텔 터보 부스트 테크놀로지

인텔® 딥 러닝 부스트(인텔® DL Boost) 및 인텔 AMX

인텔 SST

향상된 RAS 기능

최대 128GB의 최대 엔클레이브 크기를 가진 인텔 SGX

인텔 QAT, 인텔 DLB, 인텔 DSA 및 인텔 IAA를 통한 워크로드 가속화

intel XEON SILVER

최대 2소켓 확장성

16GT/s의 인텔 UPI 포트 2개

CXL을 통한 PCIe 5.0 레인 80개

최대 4,800MT/s(채널당 1DIMM) 또는 4,400MT/s(채널당 2DIMM)의 DDR5

인텔 AVX-512(512비트 FMA 2개)

인텔 HT 테크놀로지 및 인텔 터보 부스트 테크놀로지

인텔 DL Boost 및 인텔 AMX

최대 64GB의 최대 엔클레이브 크기를 가진 인텔 SGX

인텔 QAT, 인텔 DLB, 인텔 DSA 및 인텔 IAA를 통한 워크로드 가속화







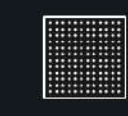

Intel vs AMD 주요 기술 명칭 차이		
Intel	AMD	기술
VT-x	SVM	가상화 기술
Hyperthreading	SMT	하이퍼쓰레딩
VROC	RAIDXpert2	가상 Raid 기술

AMD EPYC™ 9004 Series Processor

All-in Feature Set support

- 12 Channels of DDR5-4800
- Up to 6TB DDR5 memory capacity
- 128 lanes PCIe® 5
- 64 lanes CXL 1.1+
- AVX-512 ISA, SMT & core frequency boost
- AMD Infinity Fabric™
- AMD Infinity Guard



 DDR DDR5	 Dimm Type RDIMM	 Density 32 GB	 Rank x Organization 2R x 8
 Speed 4800 Mbps	 Voltage 1.1 V	 Number of Pins 288	 Component Composition (2G x 8) x 20

현재까지는 모든 신규 서버에는 동일한 메모리가 사용된다.

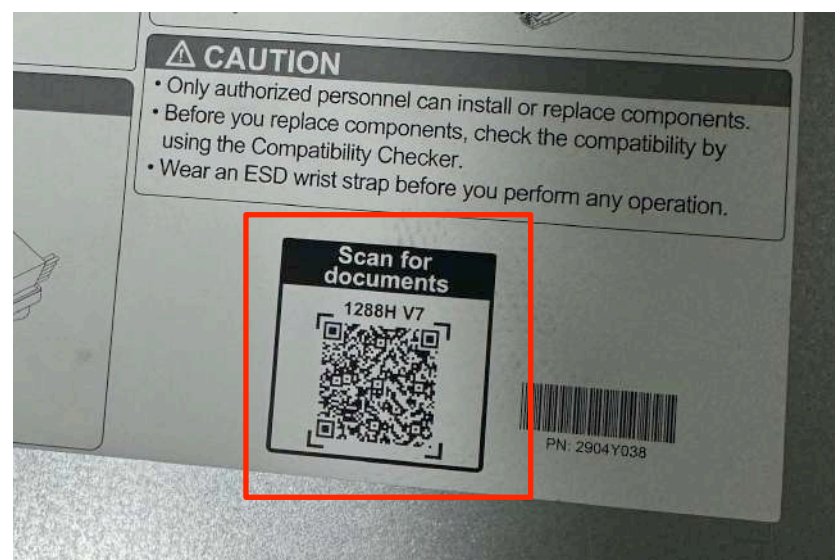
DDR5 RDIMM / 32GB 2Rx8 PC5-4800B

벤더사별 메모리 슬롯 순서

xfusion(SNA) 메모리 슬롯 순서

CPU	Channel	DIMM Slot	Number of DIMMs							
			2	4	8	12	16	24	32	
CPU1	A	DIMM000(A)	•	•	•	•	•	•	•	•
		DIMM001(I)						•	•	
	B	DIMM010(B)					•	•	•	
		DIMM011(J)							•	
	C	DIMM020(C)			•	•	•	•	•	
		DIMM021(K)							•	•
	D	DIMM030(D)				•	•	•	•	
		DIMM031(L)								•
	E	DIMM040(E)			•	•	•	•	•	
		DIMM041(M)							•	•
	F	DIMM050(F)				•	•	•	•	
		DIMM051(N)								•
	G	DIMM060(G)		•	•	•	•	•	•	
		DIMM061(O)							•	•
	H	DIMM070(H)				•	•	•	•	
		DIMM071(P)								•
CPU2	A	DIMM100(A)	•	•	•	•	•	•	•	
		DIMM101(I)						•	•	
	B	DIMM110(B)					•	•	•	
		DIMM111(J)							•	
	C	DIMM120(C)			•	•	•	•	•	
		DIMM121(K)							•	•
	D	DIMM130(D)				•	•	•	•	
		DIMM131(L)								•
	E	DIMM140(E)			•	•	•	•	•	
		DIMM141(M)							•	•
	F	DIMM150(F)			•	•	•	•	•	
		DIMM151(N)								•
	G	DIMM160(G)		•	•	•	•	•	•	
		DIMM161(O)							•	•
	H	DIMM170(H)				•	•	•	•	
		DIMM171(P)								•

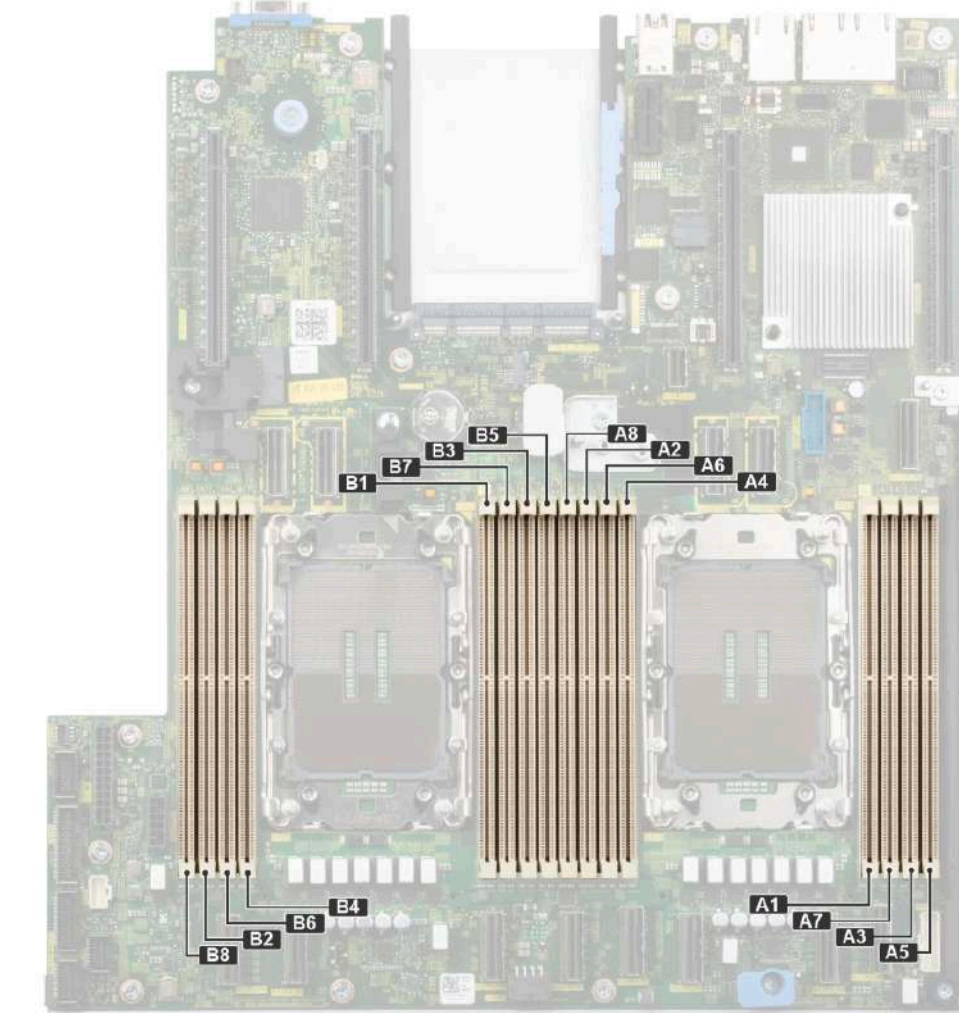
*xfusion (SNA) 의 경우 서버 커버 뒷면에 해당 서버의 정보를 볼 수 있는 QR 코드가 있다.



kaytus(eslim) 메모리 슬롯 순서

DDR5 QTY	Number of DIMMs							
	2	4	8	12	16	24	32	
CPU0	C3D0				•	•	•	•
	C3D1						•	
	C2D0			•	•	•	•	•
	C2D1						•	•
	C1D0					•	•	•
	C1D1							•
	C0D0	•	•	•	•	•	•	•
	C0D1						•	•
	C4D1						•	•
	C4D0			•	•	•	•	•
	C5D1							•
	C5D0				•	•	•	•
	C6D1						•	•
	C6D0		•	•	•	•	•	•
	C7D1							•
	CPU1	C3D0				•	•	•
C3D1							•	
C2D0				•	•	•	•	•
C2D1							•	•
C1D0						•	•	•
C1D1								•
C0D0		•	•	•	•	•	•	•
C0D1							•	•
C4D1							•	•
C4D0				•	•	•	•	•
C5D1								•
C5D0					•	•	•	•
C6D1							•	•
C6D0			•	•	•	•	•	•
C7D1								•
C7D0						•	•	•

DELL 메모리 슬롯 순서

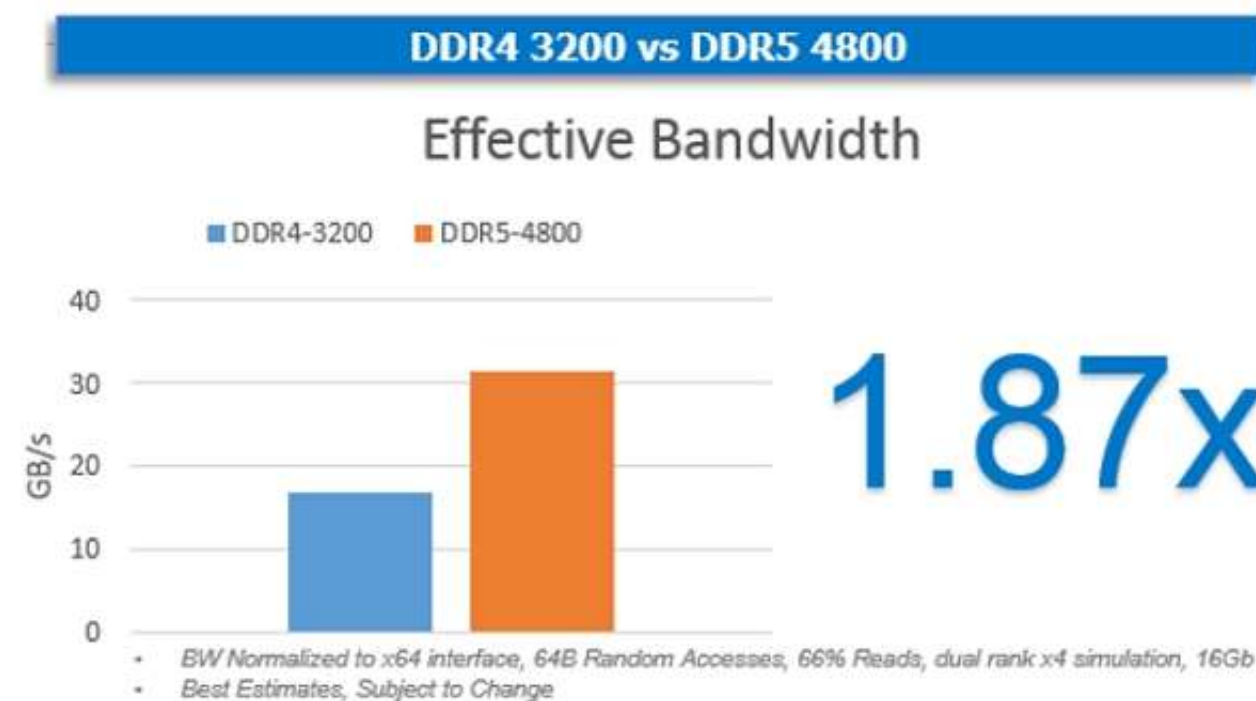


프로세서	구성	메모리 장착	메모리 장착 정보
싱글 프로세서	최적화(독립 채널) 장착 순서	A(1), A(2), A(3), A(4), A(5), A(6), A(7), A(8)	1, 2, 4, 6, 8개의 DIMM이 허용됩니다.
듀얼 프로세서(프로세서 1부터 시작, 프로세서 1 및 프로세서 2 장착이 일치해야 함)	최적화(독립 채널) 장착 순서	A(1), B(1), A(2), B(2), A(3), B(3), A(4), B(4), A(5), B(5), A(6), B(6), A(7), B(7), A(8), B(8)	시스템당 2, 4, 8, 12, 16개의 DIMM이 지원됩니다. ① 노트: 최적화 장착 순서는 듀얼 프로세서의 8개 및 16개 DIMM 설치에 일반적이지 않습니다.

DIMM Slot	2	4	8	12	16
A5				•	•
A3			•	•	•
A7					•
A1	•	•	•	•	•
A4			•	•	•
A6				•	•
A2		•	•	•	•
A8					•
B5				•	•
B3			•	•	•
B7					•
B1	•	•	•	•	•
B4			•	•	•
B6				•	•
B2		•	•	•	•
B8					•

- DDR5의 가장 큰 특징은 DDR4 대비 대용량, 고성능, 저전력이다.
- 4800 ~ 8400MT/s의 I/O 속도, 줄어든 1.1V의 전압 (DDR4: 1.2V)을 사용한다
- 모듈당 2개의 40-bit data 채널 (32 data + 8 ECC) 을 가지고 있다.
- 대역폭은 DDR4 3200과 비교해 DDR5 4800의 경우에는 1.87배 높다.

Features	DDR4	DDR5	DDR5 Advantages
Speed	1.6 to 3.2 GT/s 0.8 to 1.6 GHz clock	4.8 to 8.4 GT/s 1.6 to 4.2 GHz clock	Higher bandwidth
IO Voltage	1.2 V	1.1 V	Lower power
Power Management	On motherboard	On DIMM PMIC	Better power efficiency Better scalability
Channel Architecture	72-bit data channel (64 data + 8 ECC) 1 channel per DIMM	40-bit data channel (32 data + 8 ECC) 2 channels per DIMM	Higher memory efficiency Lower latency
Burst Length	BC4, BL8	BC8, BL16	Higher memory efficiency
Max. Die Density	16Gb	64Gb	Higher capacity DIMMs
More Intelligence	SPD (I ² C)	SPD Hub & Temperature Sensors (I ³ C)	Enhanced system management Greater telemetry for thermal management



DDR5 ADVANTAGES

Power Consumption

Supply Voltage Reduction

Voltage [V]
1.2V (DDR4) vs 1.1V (DDR5)

Speed

Transfer data 1.5x faster at a 38% higher bandwidth than DDR4

4800 Mbps (DDR5)
3200 Mbps (DDR4)
1600 Mbps (DDR3)

Reliability

Reliability Improvement with On-die ECC

128bit Data, 8bit Parity Cell

* Parity is a method of checking whether a data error has occurred in a memory chip.

Performance

2X banks & Same Bank Refresh

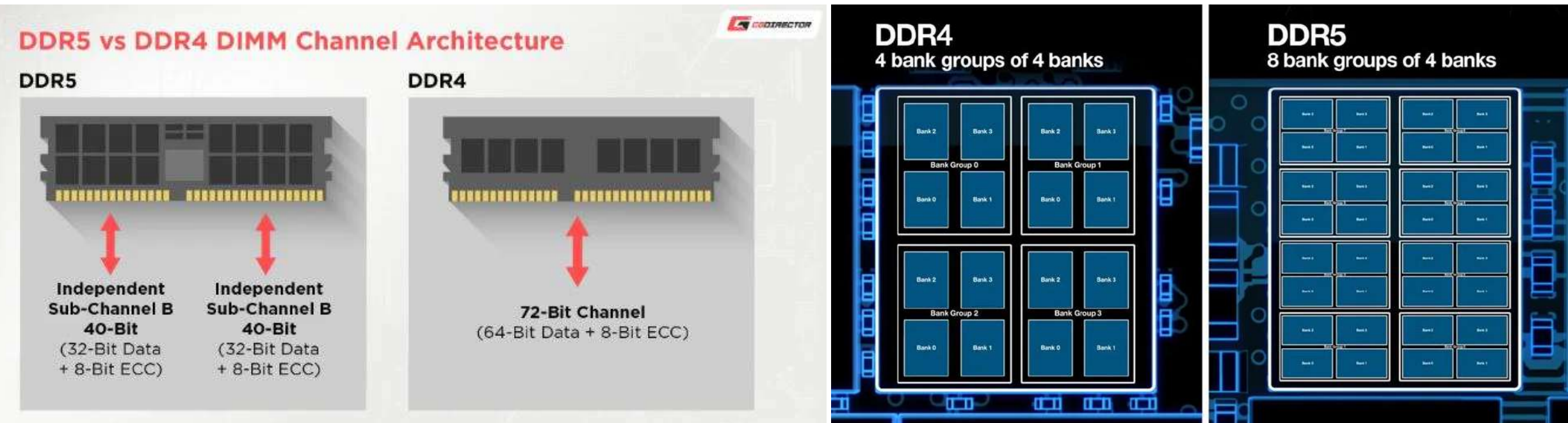
16 Banks (X4/X8) vs 32 Banks (X4/X8)

II. Parts

2. Memory / DIMMS 2.1. DDR5 vs DDR4

DDR5의 변화중 하나는 데이터 버스입니다.

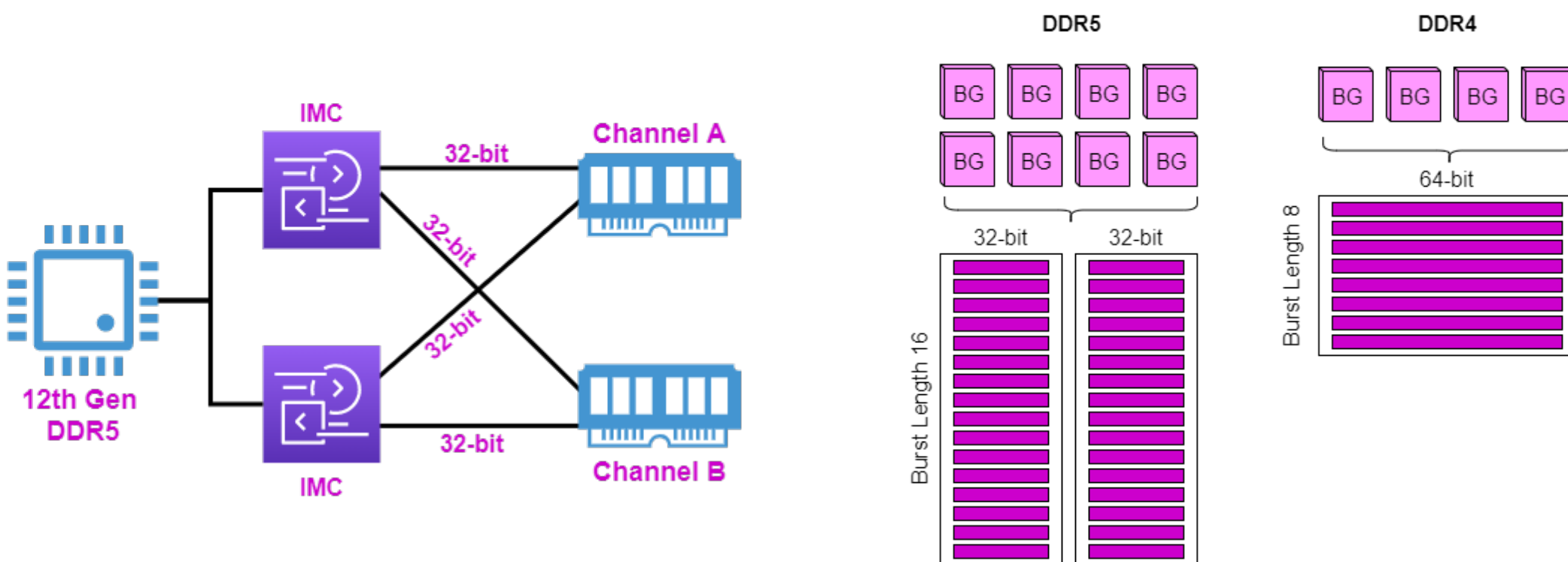
기존까지 사용되던 DDR 메모리 모듈의 데이터 버스 채널은 72 Bit 단일 채널 (64 Bit Data + 8 bit ECC) 였지만, DDR5 부터는 32비트 듀얼 채널에 8비트 ECC를 포함 40비트 데이터를 2채널로 주고 받을 수 있게 만들어졌습니다.



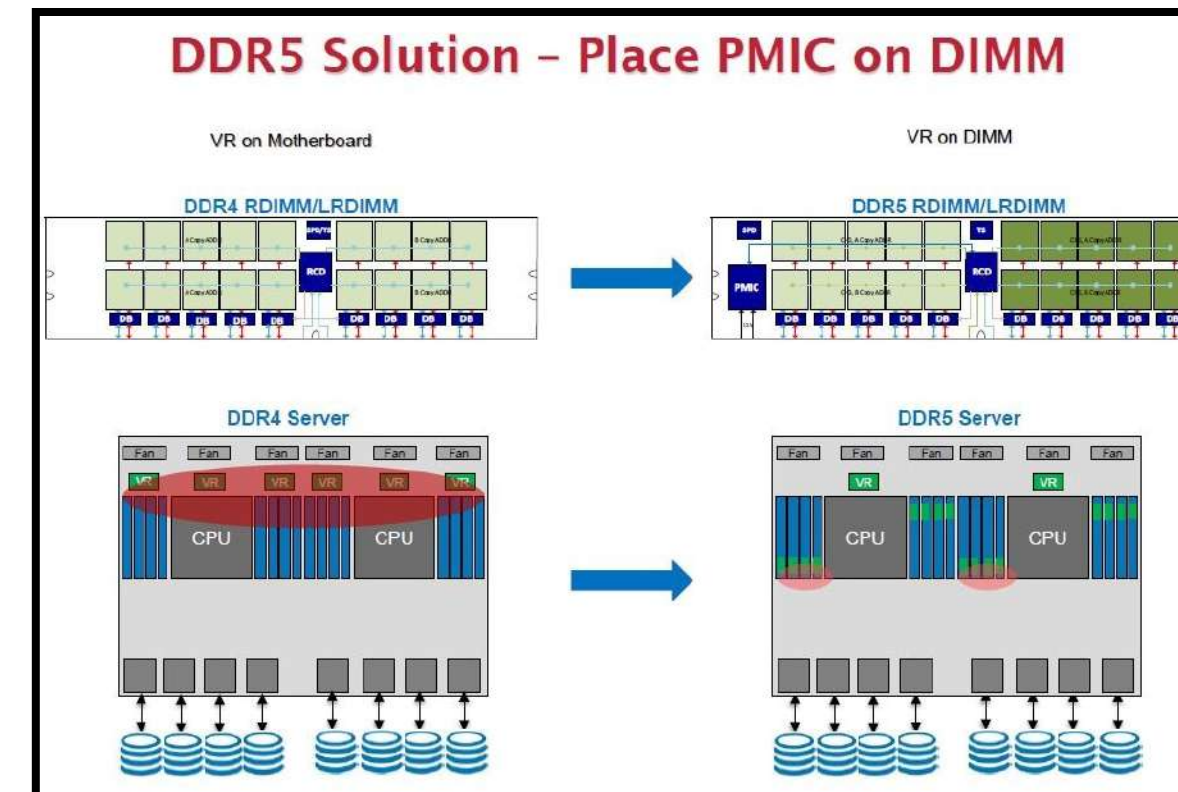
늘어난 Bank 와 버스트 길이

DDR5는 **뱅크 수**를 기존 DDR4의 16에서 **32까지 두배** 늘렸습니다. 이를 통해 더 많은 프로그램을 한번에 실행할 수 있게 되며, 효율 또한 증가하였습니다.

또한 **버스트 길이**를 기존 8에서 **16으로 확장**하였습니다. 이를 통해 데이터 버스에 두 배의 데이터를 제공하고 결과적으로 **동일한 캐시 데이터 라인에 액세스하기 위한 읽기/쓰기 횟수를 줄임으로써 효율성을 증가**시켰습니다. 또한 단일 버스트가 일반적인 CPU 캐시 라인 크기인 64 바이트의 데이터에 액세스할 수 있습니다. 게다가 두 개의 독립 채널 중 하나만을 사용하여 이를 수행할 수 있습니다. 이는 동시성이 크게 향상되고 **두 개의 채널을 통해 메모리 효율성이 향상**됩니다.



더 자세한 DDR5의 Bank, Burst 관련 내용은 이 [링크](#)에 가서 확인할 수 있습니다.



또다른 DDR5 의 변화는 **전력 공급 방식의 변화**입니다.

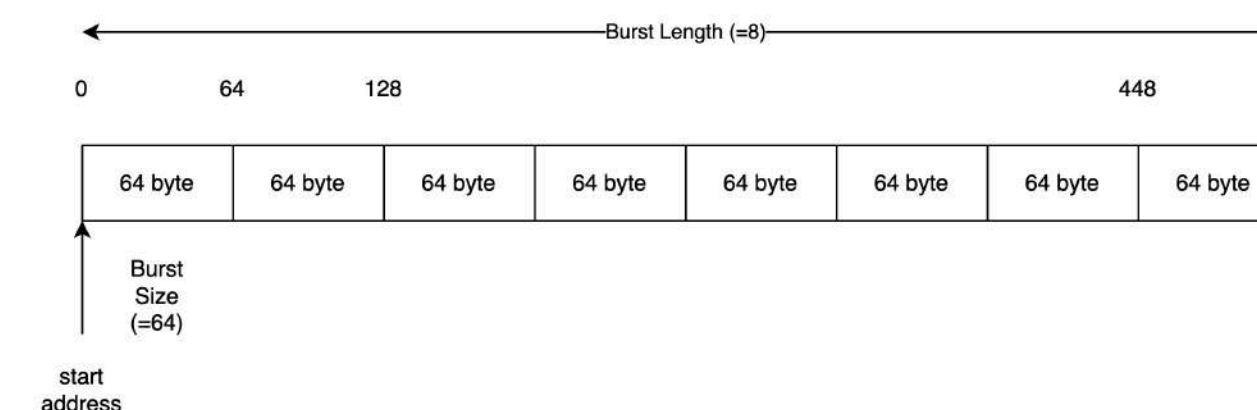
DDR4 까지는 메인보드에서 전력 공급을 담당했지만 DDR5 부터는 메모리 **모듈 자체에서 필요한 전력을 공급**하게 만들어졌습니다.

PMIC라 부르는 전력 관리 IC를 통해 직접 전력을 공급하는 방식으로, 메인보드에서 공급되는 전압을 메모리에 필요한 **1.1V로 변환**시켜 보다 안정적인 전력 공급이 가능합니다.



버스트 (Burst), 버스트 길이 (Burst Length) ?

버스트는 간략히 다량의 데이터를 읽거나 쓰는 것입니다. Burst length는 한 번의 버스트 요청에서 이뤄지는 데이터 전송 횟수를 의미합니다. Burst size는 한번에 전송되는 바이트의 크기를 의미합니다. 예를 들어, Burst length가 8회이고 Burst size가 64바이트라면 한번의 버스트 요청으로 512바이트를 읽게 됩니다.





좌: KAYUS (eslim), 우: xFusion (SNA)

제조사별 상세 스펙 Specifications

사양	SAS 12Gb/s
용량	20TB
표준 모델	FastFormat™ (512e/4Kn) ¹ ST20000NM002D
기능	
헬륨 밀봉식 드라이브 디자인	예
일반자기기록(CMR)	예
보호 정보(T10 DIF)	예
SuperParity	예
저할로겐	예
PowerChoice™ 유휴 소비 전력 기술	예
PowerBalance™ 전력/성능 기술	예
Hot-Plug Support ³	Yes
멀티세그먼트 캐시(MB)	256
오기닉 납땜성 방부제(OSP)	예
RSA 3072 펌웨어 검증(SD&D)	예
신뢰성/데이터 무결성	
평균 무고장 시간(MTBF, 시간 단위)	2,500,000
상시 작동 환경의 신뢰도 등급(AFR)	0.35%
판독 비트 당 복구 불가능 읽기 오류	1/10E15
연간 전원 가동 시간(상시 작동)	8,760
512e 섹터 사이즈(섹터당 바이트 수)	512, 520, 528
4Kn 섹터 사이즈(섹터당 바이트 수)	4,096, 4,160, 4,224
제한 보증(년)	5
성능	
회전 속도(RPM)	7,200RPM
인터페이스 액세스 속도(Gb/s)	12.0, 6.0, 3.0
최대 지속 전송 속도 OD(MB/s, MiB/s)	285/272
랜덤 읽기/쓰기 4K QD16 WCD(IOPS)	168/550
평균 지연 시간(ms)	4.16
인터페이스 포트	듀얼
20~1,500Hz에서의 회전 진동(rad/sec ²)	12.5
전력 소비	
유휴 A(와트) 평균	5.8W
최대 작동, 무작위 읽기/쓰기 4K/16Q(W)	9.8, 7.0
전원 공급 요구 사항	+12V 및 +5V
환경	
작동 온도(°C)	5°C - 60°C
비작동 진동: 2 ~ 500Hz(Grms)	2.27
작동 충격 2ms(읽기/쓰기)(G)	40
비작동 충격 내구성, 2ms(G)	200
규격	
Height (in/mm, max) ⁴	1.028인치/26.1mm
Width (in/mm, max) ⁴	4.01인치/101.85mm
Depth (in/mm, max) ⁴	5.787인치/147mm
Weight (gm/lb)	670g/1.477파운드
카톤 단위 수량	20
팔레트당 카톤박스 개수/레이어당 카톤박스 개수	40/8

SEAGATE Exos X20 (ST20000NM002D)

SAS Models	
Model Numbers	WUH722020BL5201 WUH722020BL5204
Part Numbers	OF38651 (SED) OF38652 (Base SE)
Configuration	
Interface	SAS 12Gb/s
Capacity ¹	20TB
Format: Sector size (bytes) ²	4Kn: 4096, 512e: 512
Areal Density (Gbits/sq. in, max)	1131
Performance	
Data buffer ³ (MB)	512
Rotational speed (RPM)	7200
Latency average (ms)	4.16
Interface transfer rate (MB/s, max)	1200
Sustained transfer rate ⁴ (MB/s, max) / (MiB/s, max)	291/277
Random Read ⁴ 4KB QD=32 (IOPS)	212
Random Write ⁴ 4KB QD=32, WCE/WCD (IOPS)	565/565
Reliability	
Error rate (non-recoverable bits read)	1 in 10 ¹⁵
Load/Unload cycles (at 40°C)	600,000
Availability (hrs/day x days/wk)	24x7
MTBF ⁵ (M hours, projected)	2.5
Annualized Failure Rate ⁶ (AFR, projected)	0.35%
Workloads	Up to 550 TB/year
Limited warranty (yrs)	5
Acoustics	
Idle/Operating (Bels, typical)	2.0 / 3.2
Power	
Requirement	+5 VDC, +12VDC
Operating ⁷ (W)	9.3
Idle ⁷ (W)	6.1
Power consumption efficiency at idle (W/TB)	0.305
Physical Size	
z-height (mm)	26.1
Dimensions (width x depth, mm)	101.6 (+/-0.25) x 147
Weight (g, max)	690
Environmental (Operating)	
Temperature ⁸	5° to 60°C
Shock (half-sine wave, 2ms, G)	50
Vibration (G RMS, 5 to 500Hz)	0.7 (XYZ)
Environmental (Non-operating)	
Ambient temperature	-40° to 70°C
Shock (half-sine wave, 2ms, G)	250
Vibration (G RMS, 2 to 200Hz)	1.04 (XYZ)

WD Ultrastar® DC HC560 (WUH722020BL5204)

		xfusion (SNA)	Kaytus (eslim)	DELL	
K 타입		X	X	X	
SA 타입	OS raid	SAS3808-iMR (PCIe타입/M.2디스크) RAID : 0, 00, 1, 10	Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60	H355 (SAS3816) RAID : 0, 1, 10	
	DATA raid	9540-8i (iMR모드 / PCIe타입) RAID : 0, 00, 1, 10		H755_8G (SAS3916) RAID : 0,1,5,6,10,50,60	
SB 타입	OS raid	SAS3808-iMR (Mezzanine 타입) BMC에서는 XC170-M-8i 로 표시됩니다. RAID : 0, 00, 1, 10		Adaptec Inspur HBA PM8222-8i RAID : 0,1,5,6,10,50,60	H355 (SAS3816) RAID : 0, 1, 10
	DATA raid	HBA 9500-8i (IT모드 / PCIe타입) RAID : 미지원			H755_8G (SAS3916) RAID : 0,1,5,6,10,50,60
SC 타입	OS raid	SAS3808-iMR (Mezzanine 타입) RAID : 0, 00, 1, 10			X
	DATA raid	HBA 9500-8i (IT모드 / PCIe타입) RAID : 미지원			X
컨트롤러 명령어		Megaraid - storcli64	Smart Array - ssacli / Adaptec - arcconf	Megaraid - storcli64	

S 타입 서버 디스크 LED 점등법 / Broadcom DATA Controller

- SNA (1288H V7_LFF, 2288H V7, 5288H V7) & DELL (HS5610_LFF, HS5620)

SNA, DELL 서버의 컨트롤러는 모두 Broadcom 의 컨트롤러로 구성되어 있으며 기존의 storcli64 사용법과 동일합니다.

예제1) storcli64 명령어로 S 타입 서버의 sdb 영역의 디스크 LED 점등

1. `smartctl -a /dev/sdb` 해당 디스크의 Serial Number 확인
2. `cd /opt/Megaraid/storcli` storcli64 가 있는 곳으로 이동
3. `./storcli64 show all` Data Disk의 Controller Index 확인 (기본 Controller Index는 2)
4. `./storcli64 /c1/eall/sall show all` 확인된 Controller Index 번호 (1) 를 통하여 해당 컨트롤러에 연결되어 있는 디스크 정보 확인 EID 와 Slot 확인 (EID=Enclosure Device ID|Slot=Slot No)

추가적으로 아래의 명령어 옵션을 사용하면 EID와 Slot 번호를 한번에 확인 할 수 있습니다.

```
./storcli64 /c1/eall/sall show all |grep -E "attributes|SN" |sed 's/Device//g;s/attributes ://g;s/SN = //g' |sed 's/^M/ /g' |tr '\n' ' ' |sed 's/Drive/\n/g' |awk '{print $1" = "$2}' | grep 시리얼 넘버
```

```
[root@xfusion-bmt-sc02 storcli]# ./storcli64 /c1/eall/sall show all |grep -E "attributes|SN" |sed 's/Device//g;s/attributes ://g;s/SN = //g' |sed 's/^M/ /g' |tr '\n' ' ' |sed 's/Drive/\n/g' |awk '{print $1" = "$2}' | grep 8LHGJJJE /c1/e36/s35 = 8LHGJJJE
```

5. `./storcli64 /c*/e*/s* start locate` LED 점등 시작 (/c*/e*/s*: 위에서 확인한 Controller Index, EID, Slot 순이다. 예를 들면 /c1/e36/s35)
6. `./storcli64 /c*/e*/s* stop locate` LED 점등 끝

DELL 서버의 경우 iDRAC (BMC) 웹 페이지에서 디스크 LED 점등이 가능합니다.

Storage -> Overview -> Physical Disks -> 원하는 디스크 체크 -> Blink

The screenshot shows the iDRAC9 Enterprise interface. The 'Storage' menu is open, and the 'Physical Disks' sub-tab is selected. Below the navigation tabs, there are buttons for 'Blink', 'Unblink', and 'Create Virtual Disk'. The 'Blink' button is highlighted with a red box. Below these buttons is a table of physical disks. The table has columns for Status, Name, State, Slot Number, Size, Bus Protocol, Media Type, Hot Spare, Actions, and Pending Actions. The row for 'NonRAID Physical Disk 0:1:1' is selected, with a blue checkmark in the 'Status' column and a red box around the 'Blink' button.

Status	Name	State	Slot Number	Size	Bus Protocol	Media Type	Hot Spare	Actions	Pending Actions
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Solid State Disk 0:3:0	Online	0	446.63 GB	SATA	SSD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Solid State Disk 0:3:1	Online	1	446.63 GB	SATA	SSD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:0	Online	0	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:1	Online	1	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:2	Online	2	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:3	Online	3	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:4	Online	4	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:5	Online	5	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:6	Online	6	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	
+ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	NonRAID Physical Disk 0:1:7	Online	7	18626.5 GB	SAS	HDD	No	Action	

Smart Array 시스템에서 사용되는 기존의 ssacli 명령어를 사용하면 가능합니다.

ssacli ctrl all show detail	.....	모든 Controller 상태 확인
ssacli ctrl all show status	.....	모든 Controller 상태 확인
ssacli ctrl all show config	.....	Controller 및 디스크 구성 정보 확인 (신규 서버의 기본적으로 데이터 컨트롤러는 Slot 3, Port: CN0, Box: 1 로 구성되어 있습니다.)
ssacli ctrl slot=3 pd all show	.....	Controller Slot 3 의 Physical drive 정보
ssacli ctrl slot=3 pd all show detail	.....	Controller Slot 3 의 자세한 Physical drive 정보
(ssacli ctrl slot=* ld all show detail	.....	Controller Slot * 의 자세한 Logical drive 정보)
ssacli ctrl slot=3 pd CN0:1:4 modify led=on	.....	Controller Slot 3, Port: CN0, Box: 1, Bay: 4 의 디스크 LED 점등
ssacli ctrl slot=3 pd CN0:1:4 modify led=off	.....	Controller Slot 3, Port: CN0, Box: 1, Bay: 4 의 디스크 LED 끄기

* SC 타입인 SP7-2436E 서버에서는 arccnf 명령어도 사용할 수 있다.

```

ATAPASSWORD      | setting password on a SATA physical device
CONSISTENCYCHECK | toggles the controller background consistency check mode
CREATE           | creates a logical device
DELETE          | deletes one or more logical devices
EXPANDERLIST    | lists the expanders connected to the controller
EXPANDERUPGRADE | updates expander firmware
GETCONFIG       | prints controller information
GETLOGS        | gets controller log information
GETSMARTSTATS  | gets the SMART statistics
GETSTATUS      | displays the status of running tasks
GETVERSION     | prints version information for all controllers
GETCONFIGJSON  | returns JSON'ized controller info
IDENTIFY       | blinks LEDs on device(s) connected to a controller
TIMAGEUPDATE   | update physical device or UBM backplane firmware
LIST           | lists all controllers connected to the system
MODIFY         | performs RAID Level Migration or Online Capacity Expansion
PASSTHROUGH    | sends a passthrough SCSI command to a device
PHYERRORLOG    | displays PHY error logs for controller or device or an expander PHY
PLAYCONFIG     | applies the configurations on controller(s) from input XML
RESCAN        | checks for new or removed drives
REFRESH       | refresh SED (Self Encryption Drive) security status
ROMUPDATE     | updates controller firmware
SAVECONFIG    | saves the controller(s) information in a XML file
SAVESUPPORTARCHIVE | saves the support archive
SECURITY      | operations for SPDM certificate feature on the controller
SEDECRYPTION  | sets up SEDEncryption feature for controller
SETARRAYPARAM | sets the parameters of an array
SETBOOT       | marks a physical or device bootable
SETCACHE     | adjusts physical or logical device cache mode
SETCONFIG    | restores the default configuration
SETCONNECTORMODE | changes connector mode settings
SETCONTROLLERMODE | changes controller mode settings
SETCONTROLLERPARAM | sets the parameters of the controller
SETMAXCACHE  | adjusts maxCache settings for or logical device
SETNAME      | renames a logical device given its logical device number
SETPOWER    | power settings for controller or logical device
SETPRIORITY  | changes specific task priority settings on controller
SETSTATE    | sets the state of a logical device
SLOTCONFIG   | lists devices attached to each slot in an enclosure and UBM backplane
SMP         | sends SMP commands to expander
SPLITMIRROR  | manages splitting and backup of a mirror array
TASK        | performs a task which is applicable on a physical or logical device
UNINIT      | uninitialized the physical devices

```

예제1) arccnf 명령어로 SP7-2436E (SC 타입) 서버의 sdb 영역의 디스크 LED 점등

1. `smartctl -a /dev/sdb` 해당 디스크의 Serial Number 확인
2. `cd /opt/eslim` arccnf 가 있는 곳으로 이동
3. `./arccnf list` Controller ID 확인 (기본 Controller ID 는 2)
4. `./arccnf list 2` 데이터 디스크들의 정보 확인 (Physical ID:LUN ID)
5. `./arccnf getconfig 2` Controller ID 2 의 모든 디스크 상세 정보 불러온 후 /dev/sdb 디스크의 Channel, Device 번호를 확인
6. `./arccnf getconfig 2 pd 0 12` 확인된 Channel (0), Device (12) 번호를 통해 다시 한번 디스크 정보 확인한다.
7. `./arccnf identify 2 device 0 12 time 10` 10초 동안 해당 디스크 LED 를 켜다.

arccnf 의 다양한 옵션들

예제1) arconf 명령어로 SP7-2436E (SC 타입) 서버의 sdb 영역의 디스크 LED 점등
1. smartctl -a /dev/sdb

…………… 해당 디스크의 Serial Number 확인 (ZVT7XK3B0000C3231NV7)

```
[root@eslim-bmt-sc02 ~]# smartctl -a /dev/sdb
smartctl 7.1 2019-12-30 r5022 [x86_64-linux-4.18.0-553.el8_10.x86_64] (local build)
Copyright (C) 2002-19, Bruce Allen, Christian Franke, www.smartmontools.org

=== START OF INFORMATION SECTION ===
Vendor:                SEAGATE
Product:               ST20000NM002D
Revision:              E003
Compliance:           SPC-5
User Capacity:         20,000,588,955,648 bytes [20.0 TB]
Logical block size:   512 bytes
Physical block size:  4096 bytes
LU is fully provisioned
Rotation Rate:        7200 rpm
Form Factor:          3.5 inches
Logical Unit id:      0x5000c500da82e043
Serial number:        ZVT7XK3B0000C3231NV7
Device type:          disk
Transport protocol:   SAS (SPL-3)
Local Time is:        Thu Jun  6 21:56:22 2024 KST
SMART support is:     Available - device has SMART capability.
SMART support is:     Enabled
Temperature Warning:  Enabled

=== START OF READ SMART DATA SECTION ===
SMART Health Status: OK

Grown defects during certification <not available>
Total blocks reassigned during format <not available>
Total new blocks reassigned <not available>
Power on minutes since format <not available>
Current Drive Temperature:    30 C
Drive Trip Temperature:       60 C

Accumulated power on time, hours:minutes 8552:23
Manufactured in week 02 of year 2023
Specified cycle count over device lifetime: 50000
Accumulated start-stop cycles: 72
Specified load-unload count over device lifetime: 600000
Accumulated load-unload cycles: 400
Elements in grown defect list: 0

Vendor (Seagate Cache) information
Blocks sent to initiator = 1840741816
Blocks received from initiator = 244743152
Blocks read from cache and sent to initiator = 2289356302
Number of read and write commands whose size <= segment size = 12248972
Number of read and write commands whose size > segment size = 140543

Vendor (Seagate/Hitachi) factory information
number of hours powered up = 8552.38
number of minutes until next internal SMART test = 51

Error counter log:
   Errors Corrected by          Total   Correction   Gigabytes   Total
   ECC      rereads/          errors    algorithm  processed  uncorrected
   fast | delayed  rewrites  corrected  invocations [10^9 bytes] errors
read:    0         0         0         0           31728.785   0
write:   0         0         0         0           41919.904   0

Non-medium error count:           0

Pending defect count:0 Pending Defects
No Self-tests have been logged
```

2. cd /opt/eslim

……… arconf 가 있는 곳으로 이동

```
[root@eslim-bmt-sc02 ~]# cd /opt/eslim/
[root@eslim-bmt-sc02 eslim]# ls
arconf  cli64  cli64.old  eslim_check.sh  eslim_nagiosplugin.tar.gz  sas2ircu  sas3ircu  storcli64
[root@eslim-bmt-sc02 eslim]#
```

3. ./arconf list

……… Controller ID 확인

```
[root@eslim-bmt-sc02 eslim]# ./arconf list
Controllers found: 2
-----
Controller information
-----
Controller ID          : Status, Slot, Mode, Name, SerialNumber, WWN
-----
Controller 1:         : Optimal, Slot 1, Mixed, INSPUR PM8222-SHBA, SAMC14E90336A70, 56C92BF00055FC49
Controller 2:         : Optimal, Slot 3, Mixed, INSPUR PM8222-SHBA, SAMC14E90164A70, 56C92BF00055CA49

Command completed successfully.
```

4. ./arcconf list 2 Controller ID 2 데이터 디스크들의 정보 확인 (Physical ID:LUN ID)

```
[root@eslim-bmt-sc02 eslim]# ./arcconf list 2
Controllers found: 2
-----
Controller information
-----
Controller ID      : Status, Slot, Mode, Name, SerialNumber, WWN
-----
Controller 2:     : Optimal, Slot 3, Mixed, INSPUR PM8222-SHBA, SAMC14E90164A70, 56C92BF00055CA49
-----
Array Information
-----
Array ID          : Status (Interface, TotalSize MB, FreeSpace MB)
-----
No arrays configured
-----
Logical device information
-----
Logical ID       : Status (RAID, Interface, Size MB) Name
-----
No logical devices configured
-----
Physical Device information
-----
Physical ID:LUN ID : State (Interface, BlockSize, SizeMB, Vendor, Model, Type) WWN, [Location]
-----
Physical 0,12    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82E041, [Enclosure 1, Slot 4(Connector 0:CN0)]
Physical 0,13    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA835A55, [Enclosure 1, Slot 5(Connector 0:CN0)]
Physical 0,14    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA83541D, [Enclosure 1, Slot 6(Connector 0:CN0)]
Physical 0,15    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA8362E5, [Enclosure 1, Slot 7(Connector 0:CN0)]
Physical 0,16    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82F0BD, [Enclosure 1, Slot 8(Connector 0:CN0)]
Physical 0,17    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82C9DD, [Enclosure 1, Slot 9(Connector 0:CN0)]
Physical 0,18    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA8359D5, [Enclosure 1, Slot 10(Connector 0:CN0)]
Physical 0,19    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82F6A5, [Enclosure 1, Slot 11(Connector 0:CN0)]
Physical 0,20    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA836521, [Enclosure 1, Slot 12(Connector 0:CN0)]
Physical 0,21    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82ECDD, [Enclosure 1, Slot 13(Connector 0:CN0)]
Physical 0,22    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82C415, [Enclosure 1, Slot 14(Connector 0:CN0)]
Physical 0,23    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA833039, [Enclosure 1, Slot 15(Connector 0:CN0)]
Physical 0,24    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82D5A5, [Enclosure 1, Slot 16(Connector 0:CN0)]
Physical 0,25    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82C401, [Enclosure 1, Slot 17(Connector 0:CN0)]
Physical 0,26    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82BE61, [Enclosure 1, Slot 18(Connector 0:CN0)]
Physical 0,27    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA8309A9, [Enclosure 1, Slot 19(Connector 0:CN0)]
Physical 0,28    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA831221, [Enclosure 1, Slot 20(Connector 0:CN0)]
Physical 0,29    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA833E55, [Enclosure 1, Slot 21(Connector 0:CN0)]
Physical 0,30    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82CF21, [Enclosure 1, Slot 22(Connector 0:CN0)]
Physical 0,31    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA7F35A5, [Enclosure 1, Slot 23(Connector 0:CN0)]
Physical 0,32    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA834361, [Enclosure 1, Slot 24(Connector 0:CN0)]
Physical 0,33    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82BA9D, [Enclosure 1, Slot 25(Connector 0:CN0)]
Physical 0,34    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA7F43F1, [Enclosure 1, Slot 26(Connector 0:CN0)]
Physical 0,35    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82C089, [Enclosure 1, Slot 27(Connector 0:CN0)]
Physical 0,36    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA80B2D9, [Enclosure 1, Slot 28(Connector 0:CN0)]
Physical 0,37    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82BB69, [Enclosure 1, Slot 29(Connector 0:CN0)]
Physical 0,38    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA833239, [Enclosure 1, Slot 30(Connector 0:CN0)]
Physical 0,39    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82CE00, [Enclosure 1, Slot 31(Connector 0:CN0)]
Physical 0,40    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82D5B5, [Enclosure 1, Slot 32(Connector 0:CN0)]
Physical 0,41    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82CB59, [Enclosure 1, Slot 33(Connector 0:CN0)]
Physical 0,42    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA833E21, [Enclosure 1, Slot 34(Connector 0:CN0)]
Physical 0,43    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA83304D, [Enclosure 1, Slot 35(Connector 0:CN0)]
Physical 0,44    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA831521, [Enclosure 1, Slot 36(Connector 0:CN0)]
Physical 0,45    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA7F7845, [Enclosure 1, Slot 37(Connector 0:CN0)]
Physical 0,46    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82D089, [Enclosure 1, Slot 38(Connector 0:CN0)]
Physical 0,47    : Ready (SAS, 512 Bytes, 19074048MB, SEAGATE, ST20000NM002D, Hard Drive) 5000C500DA82C949, [Enclosure 1, Slot 39(Connector 0:CN0)]
Physical 2,0     : Ready (SES2, Not Applicable, Not Applicable, PMC51ERA, SXP 48x12G, Enclosure Services Device) 56C92BF00725FBF, [Connector 0:CN0, Enclosure 1]
Physical 2,1     : Ready (SES2, Not Applicable, Not Applicable, INSPUR , Virtual SGPIO, Enclosure Services Device) 56C92BF00055CA51, [Not Applicable]
-----
UBM Controller Information
-----
UBM Controller ID : Backplane ID, Firmware version (dec), Firmware version (hex)
-----
No Backplane Connected.
-----
Command completed successfully.
```

5. ./arcconf getconfig 2 (필요시 more 옵션 사용)

..... Controller ID 2 의 모든 디스크 상세 정보 불러온 후 /dev/sdb (SN: ZVT7XK3B0000C3231NV7) 의 Channel, Device 번호를 확인

```
-----
Physical Device information
-----
Channel #0:
Device #12
-----
Device is a Hard drive
State : Ready
Drive has stale RIS data : False
Disk Name : /dev/sdb (Disk0) (Bus: 0, Target: 0, Lun: 0)
Block Size : 512 Bytes
Physical Block Size : 4K Bytes
Transfer Speed : SAS 12.0 Gb/s
Reported Channel,Device(T:L) : 0,12(12:0)
Reported Location : Enclosure 1, Slot 4(Connector 0:CN0)
Vendor : SEAGATE
Model : ST20000NM002D
Firmware : E003
Serial number : ZVT7XK3B0000C3231NV7
World-wide name : 5000C500DA82E041
Reserved Size : 32768 KB
Used Size : 0 MB
Unused Size : 19074016 MB
Total Size : 19074048 MB
Write Cache : Enabled (write-back)
S.M.A.R.T. : No
S.M.A.R.T. warnings : 0
SSD : No
Boot Type : None
Rotational Speed : 7200 RPM
Current Temperature : 30 deg C
Maximum Temperature : 31 deg C
Threshold Temperature : 60 deg C
PHY Count : 2
Drive Configuration Type : Unassigned
Mount Point(s) : /data1 19074046 MB Partition Number 1
Drive Exposed to OS : True
Sanitize Erase Support : True
Sanitize Lock Freeze Support : False
Sanitize Lock Anti-Freeze Support : False
Sanitize Lock Setting : None
Drive Unique ID : 5000C500DA82E043
Drive SKU Number : Not Applicable
Drive Part Number : Not Applicable
Last Failure Reason : No Failure
-----
```

6. ./arccnf getconfig 2 pd 0 12 확인된 Channel (0), Device (12) 번호를 통해 다시 한번 디스크를 확인한다.

```
[root@eslim-bmt-sc02 eslim]# ./arccnf getconfig 2 pd 0 12
Controllers found: 2
-----
Physical Device information
-----
Device #0
Device is a Hard drive
State : Ready
Drive has stale RIS data : False
Disk Name : /dev/sdb (Disk0) (Bus: 0, Target: 0, Lun: 0)
Block Size : 512 Bytes
Physical Block Size : 4K Bytes
Transfer Speed : SAS 12.0 Gb/s
Reported Channel,Device(T:L) : 0,12(12:0)
Reported Location : Enclosure 1, Slot 4(Connector 0:CN0)
Vendor : SEAGATE
Model : ST2000NM0020
Firmware : E003
Serial number : ZVT7XK3B000C3231NV7
World-wide name : 5000C500DA82E041
Reserved Size : 32768 KB
Used Size : 0 MB
Unused Size : 19074016 MB
Total Size : 19074048 MB
Write Cache : Enabled (write-back)
S.M.A.R.T. : No
S.M.A.R.T. warnings : 0
SSD : No
Boot Type : None
Rotational Speed : 7200 RPM
Current Temperature : 30 deg C
Maximum Temperature : 31 deg C
Threshold Temperature : 60 deg C
PHY Count : 2
Drive Configuration Type : Unassigned
Mount Point(s) : /data1 19074046 MB Partition Number 1
Drive Exposed to OS : True
Sanitize Erase Support : True
Sanitize Lock Freeze Support : False
Sanitize Lock Anti-Freeze Support : False
Sanitize Lock Setting : None
Drive Unique ID : 5000C500DA82E043
Drive SKU Number : Not Applicable
Drive Part Number : Not Applicable
Last Failure Reason : No Failure
-----
Device Phy Information
-----
Phy #0
Negotiated Physical Link Rate : 12 Gbps
Negotiated Logical Link Rate : 12 Gbps
Maximum Link Rate : 12 Gbps
Phy #1
Negotiated Physical Link Rate : unknown
Negotiated Logical Link Rate : unknown
Maximum Link Rate : 12 Gbps
-----
Device Error Counters
-----
Aborted Commands : 0
Bad Target Errors : 0
Ecc Recovered Read Errors : 0
Failed Read Recovers : 0
Failed Write Recovers : 0
Format Errors : 0
Hardware Errors : 0
Hard Read Errors : 0
Hard Write Errors : 0
Hot Plug Count : 0
Media Failure : 0
Not Ready Errors : 0
Other Time Out Errors : 0
Predictive Failure : 0
Retry Recovered Read Errors : 0
Retry Recovered Write Errors : 0
Scsi Bus Faults : 6
Sectors Reads : 5465
Sectors Written : 0
Service Hours : 25
```

7. ./arccnf identify 2 device 0 12 time 10 10초 동안 해당 디스크 LED 를 켜다.

```
[root@eslim-bmt-sc02 eslim]# ./arccnf identify help
Controllers found: 2

Usage: IDENTIFY <Controller#> ALL [TIME <BlinkTime>] [STOP] [nologs]
Usage: IDENTIFY <Controller#> LOGICALDRIVE <LogicalDrive#> [TIME <BlinkTime>] [nologs]
Usage: IDENTIFY <Controller#> DEVICE <Channel# ID#> [TIME <BlinkTime>] [nologs]
Usage: IDENTIFY <Controller#> ARRAY <Array#> [TIME <BlinkTime>] [nologs]
Usage: IDENTIFY <Controller#> MAXCACHE [TIME <BlinkTime>] [nologs]
Example: IDENTIFY 1 ALL TIME 60
Example: IDENTIFY 1 ALL STOP
Example: IDENTIFY 1 LOGICALDRIVE 0 TIME 60
Example: IDENTIFY 1 LOGICALDRIVE 0
Example: IDENTIFY 1 DEVICE 0 0
Example: IDENTIFY 1 DEVICE 0 1 TIME 30
Example: IDENTIFY 1 ARRAY 0
Example: IDENTIFY 1 MAXCACHE
=====
Identifies a logical device, physical device or an array.

LogicalDrive# : Number of the logical device to be identified
ARRAY <Array#> : The array to be identified
MAXCACHE : maxCache 4.0 to be identified
Channel# ID# : The Channel and ID of the physical device to be identified
ALL : All devices connected to controller.
TIME <BlinkTime> : The time in seconds after which identify will be stopped.
Note : Maximum time limit is 86400 seconds.
nologs : An optional parameter that suppresses log output to the log files.
```

arccnf identify 의 옵션들을 통해 원하는대로 LED 점등이 가능

ledctl 명령어 사용하여 NVMe LED 점등 가능합니다.

nvme list 서버 내 NVMe 확인

ex) eslim, xfusion k4 타입

```
[root@eslim-bmt-k04 ~]# nvme list
```

Node	Generic	SN	Model	Namespace	Usage	Format	FW Rev
/dev/nvme0n1	/dev/ng0n1	S64FNE0R100284	SAMSUNG MZQL2960HCJR-00A07	0x1	17.03 GB / 800.17 GB	4 KiB + 0 B	GDA5402Q
/dev/nvme1n1	/dev/ng1n1	S64FNE0RB07408	SAMSUNG MZQL2960HCJR-00A07	0x1	393.36 MB / 800.17 GB	4 KiB + 0 B	GDC5502Q
/dev/nvme2n1	/dev/ng2n1	S64GNE0RC03877	SAMSUNG MZQL21T9HCJR-00A07	0x1	784.04 MB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	GDC5502Q
/dev/nvme3n1	/dev/ng3n1	S23ZNYAG900198	SAMSUNG MZQLV960HCHP-00003	0x1	470.59 MB / 960.20 GB	512 B + 0 B	BXV5401Q
/dev/nvme4n1	/dev/ng4n1	S64HNE0RC04610	SAMSUNG MZQL23T8HCLS-00A07	0x1	1.57 GB / 3.20 TB	4 KiB + 0 B	GDC5502Q
/dev/nvme5n1	/dev/ng5n1	S6CKNE0RB06719	SAMSUNG MZQL27T6HBLA-00A07	0x1	2.14 GB / 6.40 TB	4 KiB + 0 B	GDC5502Q
/dev/nvme6n1	/dev/ng6n1	PHAX226102CY1P98GN	INTEL SSDPF2KE016T1	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	9CV10410
/dev/nvme7n1	/dev/ng7n1	PHAX226004FD1P98GN	INTEL SSDPF2KE016T1	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	9CV10450
/dev/nvme8n1	/dev/ng8n1	BTAX228107F73P8CGN	INTEL SSDPF2KE032T1	0x1	3.20 TB / 3.20 TB	512 B + 0 B	9CV10450
/dev/nvme9n1	/dev/ng9n1	PHAX228101WH7P6DGN	INTEL SSDPF2KE064T1	0x1	6.40 TB / 6.40 TB	512 B + 0 B	9CV10450

```
[root@xfusion-bmt-k04 ~]# nvme list
```

Node	Generic	SN	Model	Namespace	Usage	Format	FW Rev
/dev/nvme0n1	/dev/ng0n1	S63UNG0T317552	SAMSUNG MZQL23T8HCLS-00B7C	0x1	15.68 GB / 3.20 TB	4 KiB + 0 B	GDC54C2Q
/dev/nvme1n1	/dev/ng1n1	S63SNS0T902732	SAMSUNG MZQL21T9HCJR-00B7C	0x1	783.02 MB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	GDC54C2Q
/dev/nvme2n1	/dev/ng2n1	S63WNE0T402260	SAMSUNG MZQL2960HCJR-00B7C	0x1	394.20 MB / 800.17 GB	4 KiB + 0 B	GDC54C2Q
/dev/nvme3n1	/dev/ng3n1	S63WNE0T402236	SAMSUNG MZQL2960HCJR-00B7C	0x1	394.20 MB / 800.17 GB	4 KiB + 0 B	GDC54C2Q
/dev/nvme4n1	/dev/ng4n1	PHLN130200XE1P6AGN	INTEL SSDPE2KE016T8	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	VDV10184
/dev/nvme5n1	/dev/ng5n1	PHLN036103381P6AGN	INTEL SSDPE2KE016T8	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	VDV10184
/dev/nvme6n1	/dev/ng6n1	PHLN951001081P6AGN	INTEL SSDPE2KE016T8	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	VDV10184
/dev/nvme7n1	/dev/ng7n1	PHLN109100KM1P6AGN	INTEL SSDPE2KE016T8	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	VDV10184
/dev/nvme8n1	/dev/ng8n1	PHLN130202JQ1P6AGN	INTEL SSDPE2KE016T8	0x1	1.60 TB / 1.60 TB	4 KiB + 0 B	VDV10184
/dev/nvme9n1	/dev/ng9n1	BTAX228208QG3P8CGN	INTEL SSDPF2KE032T1	0x1	3.20 TB / 3.20 TB	4 KiB + 0 B	9CV10450

ledctl locate=/dev/nvme*n1 nvme*n1 LED 점등 (* 는 원하는 NVMe 번호)

ledctl locate_off=/dev/nvme*n1 nvme*n1 LED 끄기 (* 는 원하는 NVMe 번호)

NVMe 0 ~ 9 까지 한번에 LED ON

ledctl locate=/dev/nvme0n1,/dev/nvme1n1,/dev/nvme2n1,/dev/nvme3n1,/dev/nvme4n1,/dev/nvme5n1,/dev/nvme6n1,/dev/nvme7n1,/dev/nvme8n1,/dev/nvme9n1

NVMe 0 ~ 9 까지 한번에 LED OFF

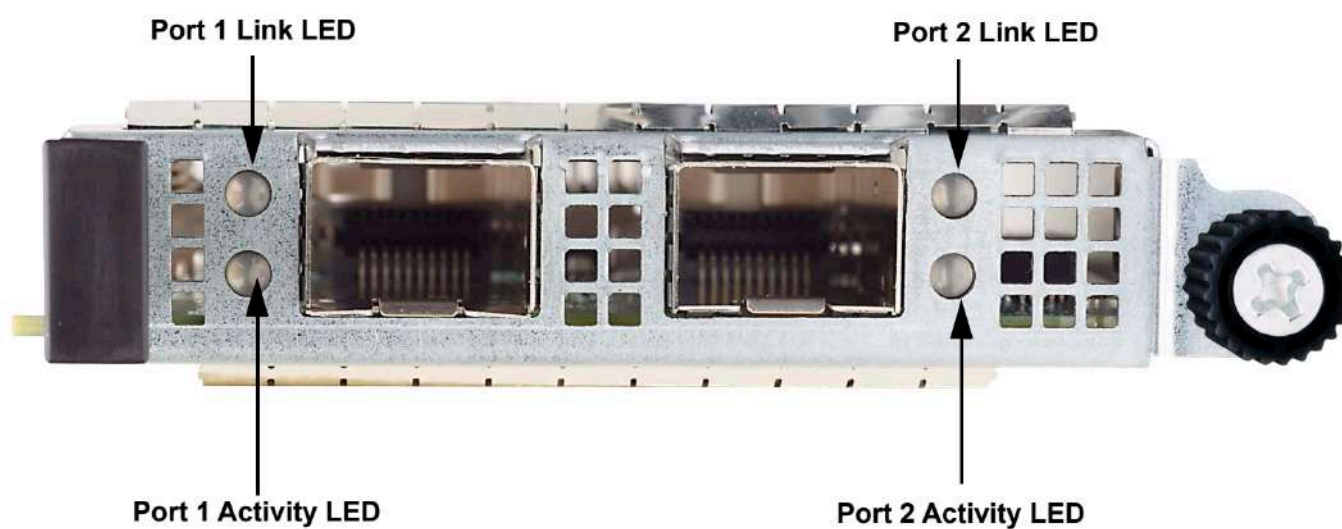
ledctl locate_off=/dev/nvme0n1,/dev/nvme1n1,/dev/nvme2n1,/dev/nvme3n1,/dev/nvme4n1,/dev/nvme5n1,/dev/nvme6n1,/dev/nvme7n1,/dev/nvme8n1,/dev/nvme9n1

BCM57414 25Gbps (OCP 3.0)

신규 서버들의 25G NIC은 모두 Broadcom의 **BCM57414 OCP**를 사용하고 있다.


정확한 Part Number은 BCM957414N4140C 이다. (Dual-Port 25/10 Gb/s Ethernet PCI Express 3.0 x8 OCP 3.0 Network Adapter)

- OCP 3.0 설계 사양에 맞게 설계
- 2 x 25Gb/s 의 Dual 포트 pluggable 미디어 인터페이스
- 2개의 SFF-8402 DAC (direct-attach copper) 케이블 또는 25G SFP28 optical transceiver 연결 가능
- x 8 PCI Express 3.0 지원



SFF-8402 25G DAC 케이블

LED Type	Color/Behavior	Note
Activity	Off	No Activity
	Green (Blinking)	Link up (traffic flowing)
Link	Off	No Link
	Green	Linked at 25 Gb/s
	Amber	Linked at 10 Gb/s or 1 Gb/s or 1 Gb/s



OPEN
Compute Project®

OCP (Open Compute Project) 란?

다양한 기업들이 모여서 효율적인 인프라 구축과 운영을 위해 서버, 스토리지, 데이터센터 등 하드웨어에 대한 제품 설계 및 모범 사례 등을 공유 하는 프로젝트입니다.

(Arm, Meta, IBM, Intel, Google, Microsoft, Seagate Technology, Dell, Rackspace, Hewlett Packard Enterprise, NVIDIA, Cisco, Goldman Sachs, Lenovo, Samsung 등)

이러한 프로젝트를 통해 효율적인 제품을 설계하여 오픈 소스로 제공하며, 이를 통해 다양한 제조사에서 동일한 규격의 제품을 만들 수 있게 됩니다.

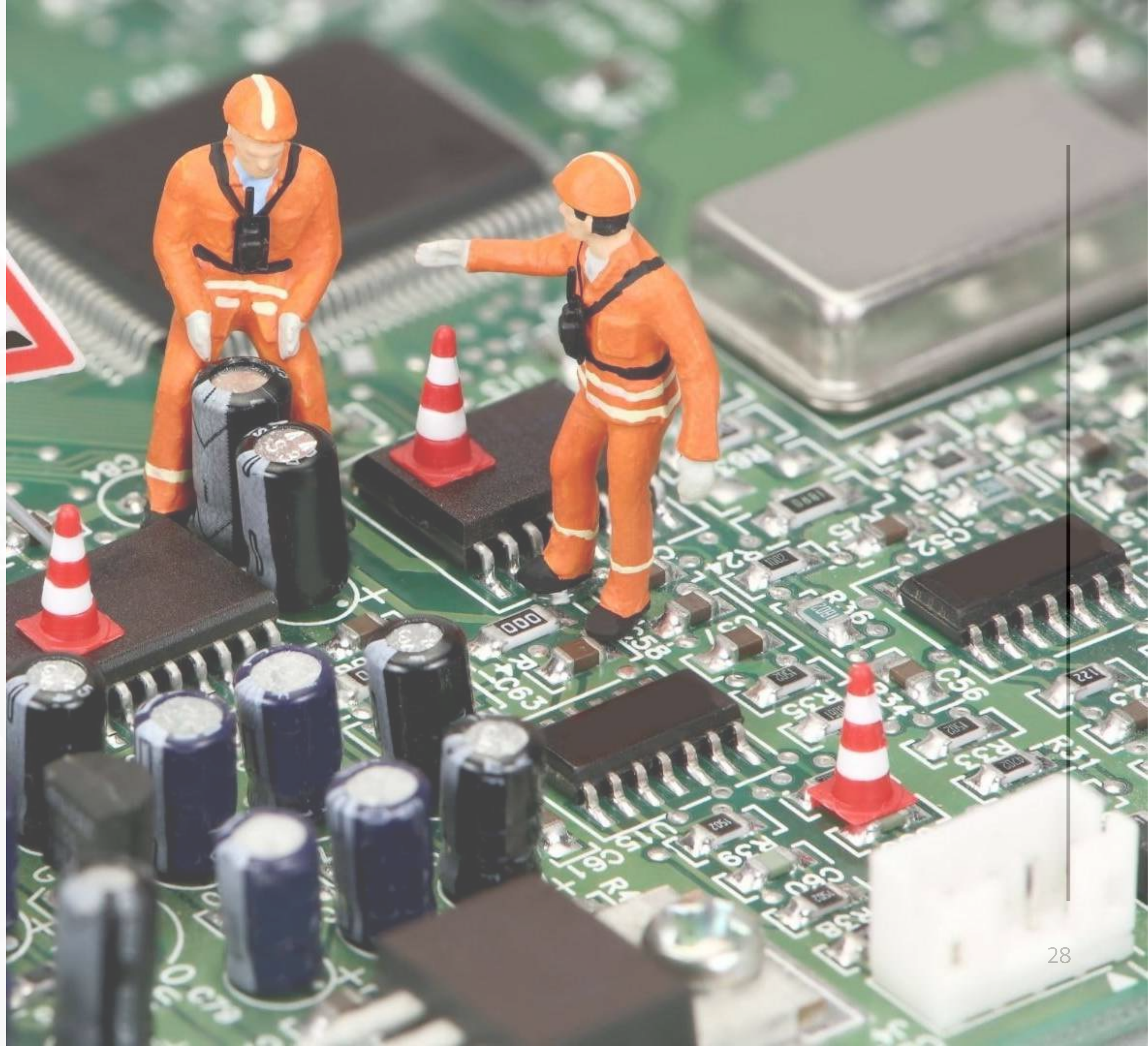
OCP 3.0 NIC 또한 프로젝트를 통해 설계된 제품이며, BCM57414는 Broadcom 에서 OCP 3.0 규격에 맞게 제품을 생산했다고 할 수 있습니다.



III. 신규 장비 이슈 사항

- 1. xfusion (SNA)
- 2. KAYTUS (eslim)

2.1. K 타입 서버 백플레인 및 MCIO 케이블 연결 예시



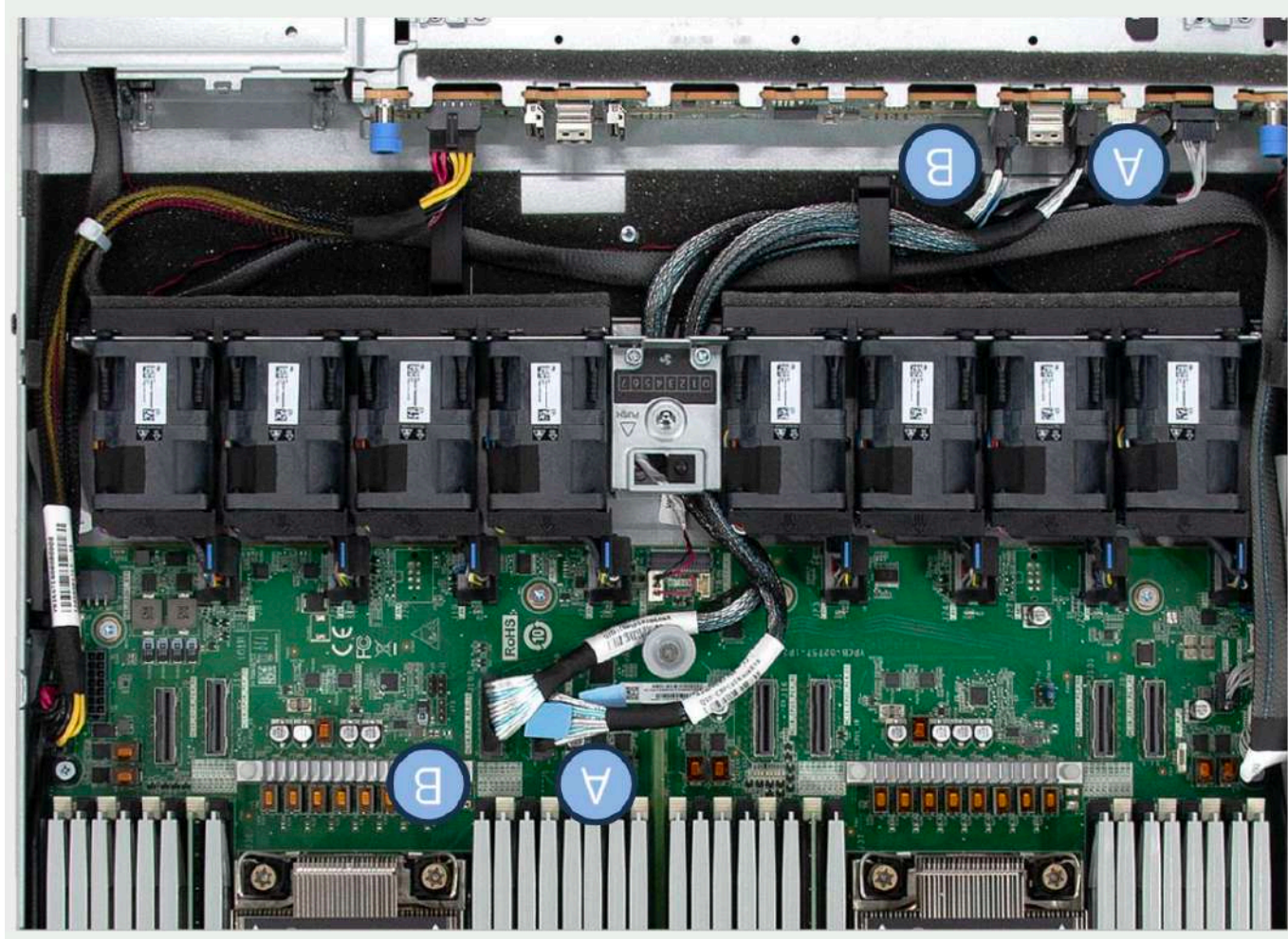
증상	Centos 7 PXE 설치 불가 현상	BMC 통신 불가 현상
대상 서버	SB 타입 xfusion 2288H V7	xfusion (SNA) 모든 신규 서버
원인	해당 서버의 컨트롤러 호환 문제로 Centos 7 PXE 설치 불가	화웨이 허브와의 호환성 문제로 인해 BMC 통신 불가 허브 모델명: S5735-L48T4S-A1, S3710-H48T4S-A
해결방안	컨트롤러 드라이버 업데이트를 통해 문제를 해결 가능하지만 표준 OS가 Rocky 8로 변경되어 대응 X	임시적인 방안으로 BMC reset, 케이블 재장착 등으로 해결 가능합니다.
상세 내용	Centos 7 는 EOL (End Of Life, 기술 지원 종료) 상태로 카카오의 표준 OS가 Rocky 8 로 변경되었습니다. 추후 작업 시 해당 내용 숙지하여 참고 부탁드립니다.	추후 펌웨어 업데이트를 통해 해당 증상이 발생되면 시스템 내부에서 자동으로 BMC reset 하는 기능이 추가될 예정
비고	해당 서버의 컨트롤러는 SAS3808-iMR 이지만 BMC에서 확인 시 XC170-M-8i 로 표기	

증상	SP7-2436E 디스크 꼬임 현상	K 타입 신규 서버 NVMe 증설 시 Data 디스크에 OS 설치 되는 현상																																												
대상 서버	eslim SP7-2436E (SC 타입 서버) 발생 호스트: asr-24core-128mem-ssd-103101212 ~ 103108137 eslim-bmt-sc02	eslim K 타입 신규 서버																																												
상세 내용	sdb~sde 영역이 서버 후면으로 인식되는 이슈 백플레인의 케이블 순서가 잘못되어 입고 되었음 신규 입고 시 해당 이슈 발견	NVMe 증설 후 OS가 Data 디스크에 설치됨 VMD 옵션의 설정이 정상적으로 설정되지 않아 뒷 디스크가 먼저 인식이 되어 발생 신규 입고 시 해당 이슈 발견																																												
원인	백플레인에 케이블이 잘못 장착되어 입고됨	Socket1 IOU 3번의 NVMe 디스크들의 VMD 옵션 설정이 Disabled 로 설정됨																																												
해결방안	arcconf 명령어로 디스크 꼬임 확인 후 케이블 정상 장착하여 해결 가능	K_Type (8bay 디스크 장착 백플레인 서버) └ socket[0:1] IOU 3번의 NVMe Disk VMD 옵션 Enabled 설정 필요 K4_Type (10bay 디스크 장착 백플레인 서버) └ socket[0:1] IOU 3번의 NVMe Disk VMD 옵션 Enabled 설정 └ socket1 IOU 4번의 NVMe Disk VMD 옵션 Enabled 설정 필요																																												
비고	상세 내용은 해당 링크 참고 https://dkt.agit.in/g/300004760/wall/404298776	추후 NVMe 증설 시 케이블 및 BIOS VMD 옵션 확인 필요 Default 값이 Disabled 로 되어있어 Enabled 및 케이블 별로 설정 MCIO 케이블 1개당 NVMe Disk 2ea를 담당 상세 내용은 뒷 페이지에 기재																																												
	<p>디스크 순서 - 꼬임 확인 (실제 출력 값)</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="4">Front Backplane</th> </tr> <tr><td>sdf</td><td>sdg</td><td>sdh</td><td>sdi</td></tr> <tr><td>sdj</td><td>sdk</td><td>sdl</td><td>sdm</td></tr> <tr><td>sdn</td><td>sdo</td><td>sdp</td><td>sdq</td></tr> <tr><td>sdr</td><td>sds</td><td>sdt</td><td>sdu</td></tr> <tr><td>sdv</td><td>sdw</td><td>sdx</td><td>sdz</td></tr> <tr><td>sdz</td><td>sdaa</td><td>sdab</td><td>sdac</td></tr> </table> <table border="1"> <tr> <th colspan="4">Rear Backplane</th> </tr> <tr><td>sdb</td><td>sdc</td><td>sdd</td><td>sde</td></tr> <tr><td>sdad</td><td>sdae</td><td>sdaf</td><td>sdag</td></tr> <tr><td>sdah</td><td>sda</td><td>sdaj</td><td>sdak</td></tr> </table>	Front Backplane				sdf	sdg	sdh	sdi	sdj	sdk	sdl	sdm	sdn	sdo	sdp	sdq	sdr	sds	sdt	sdu	sdv	sdw	sdx	sdz	sdz	sdaa	sdab	sdac	Rear Backplane				sdb	sdc	sdd	sde	sdad	sdae	sdaf	sdag	sdah	sda	sdaj	sdak	<p>BIOS 의 VMD Config for IOU 3 설정</p> <pre> VMD Config for IOU 3 Enable/Disable VMD [Enabled] CPU1_PE3_AB [Disabled] CPU1_PE3_CD [Disabled] CPU1_PE3_EG [Disabled] Hot Plug Capable [Enabled] CfgBar size 25 CfgBar attribute [64-bit prefetchable] MemBar1 size 24 MemBar1 attribute [32-bit non-prefetchable] MemBar2 size 21 MemBar2 attribute [64-bit non-prefetchable] VMD for Direct Assign [Disabled] </pre>
Front Backplane																																														
sdf	sdg	sdh	sdi																																											
sdj	sdk	sdl	sdm																																											
sdn	sdo	sdp	sdq																																											
sdr	sds	sdt	sdu																																											
sdv	sdw	sdx	sdz																																											
sdz	sdaa	sdab	sdac																																											
Rear Backplane																																														
sdb	sdc	sdd	sde																																											
sdad	sdae	sdaf	sdag																																											
sdah	sda	sdaj	sdak																																											

eslim K 타입 서버 백플레인 및 MCIO 케이블 연결 예시

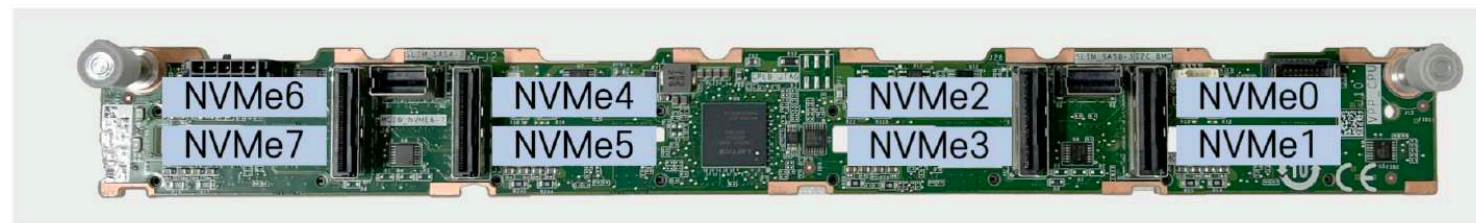
(NVMe 증설 작업 시 참고 부탁드립니다)

K_Type 서버의 기본 입고 구조

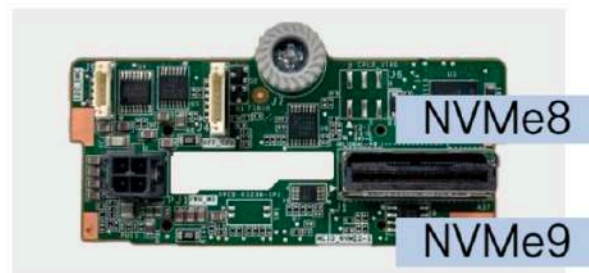


기본적인 서버에는 MCIO 케이블이 2개 연결되어 있는데 케이블 1개당 NVMe 2개를 담당하고 있어서 케이블의 증설없이 총 4개의 NVMe까지 인식이 가능합니다.

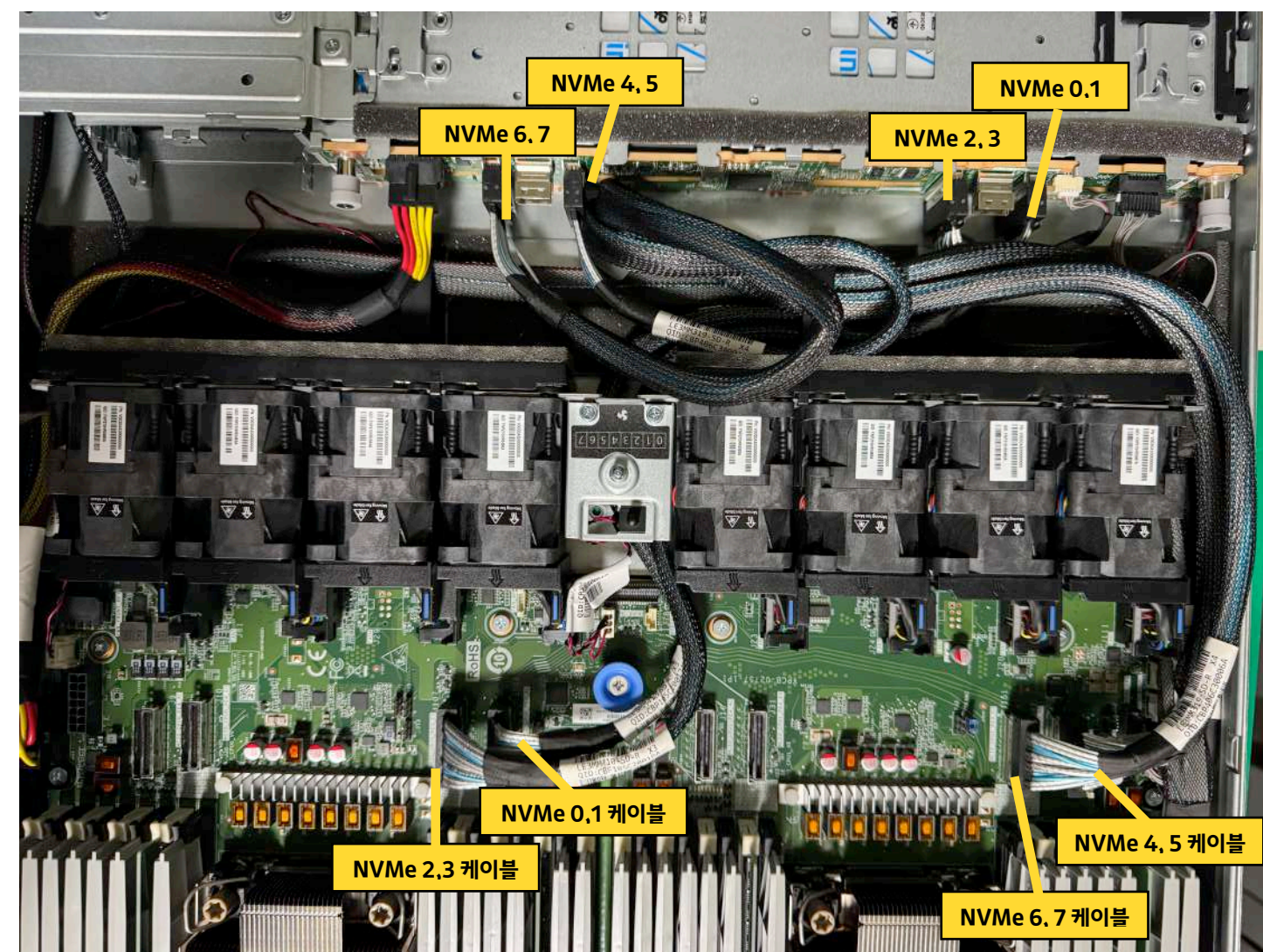
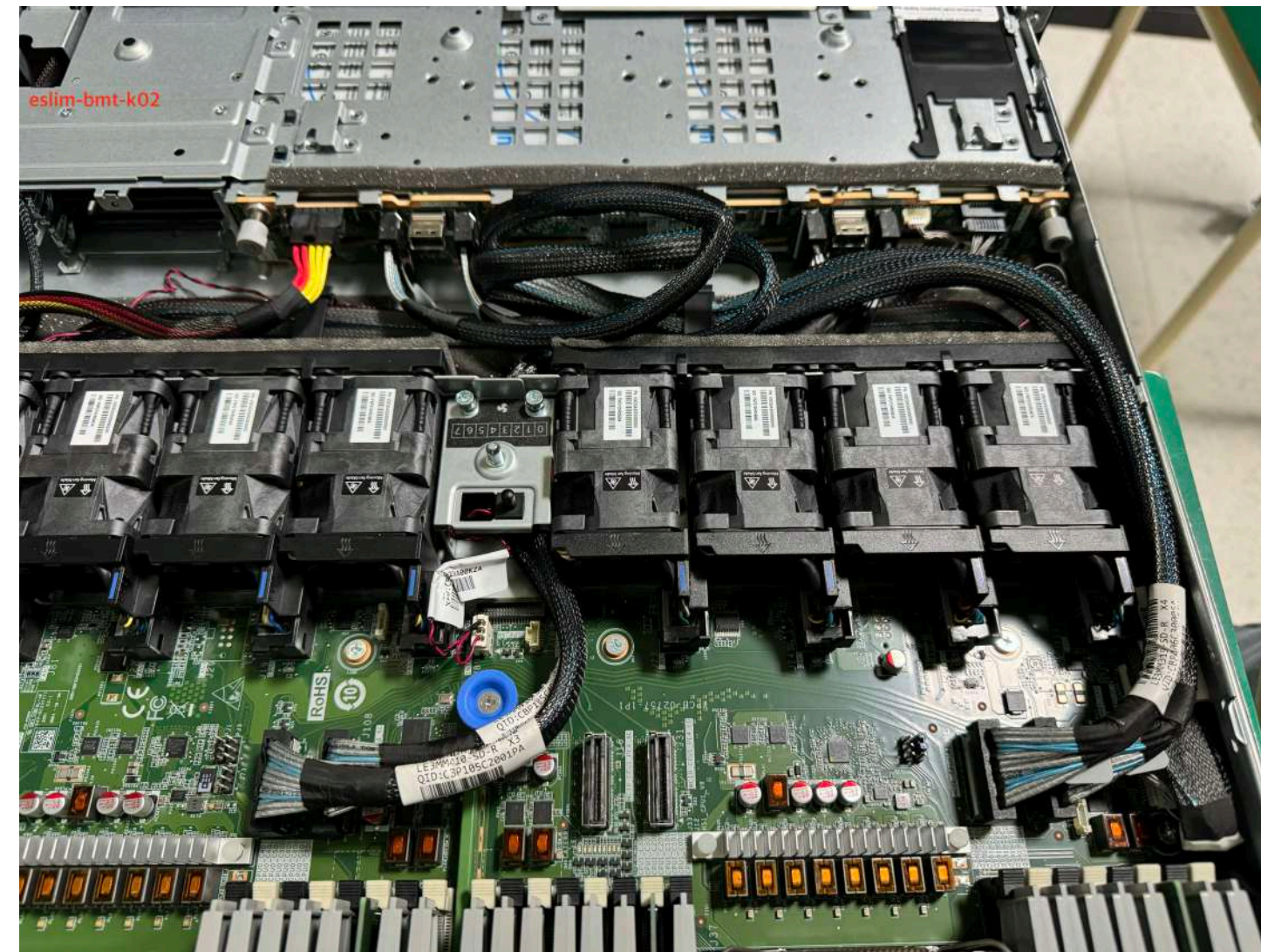
백플레인 NVMe 연결 정보



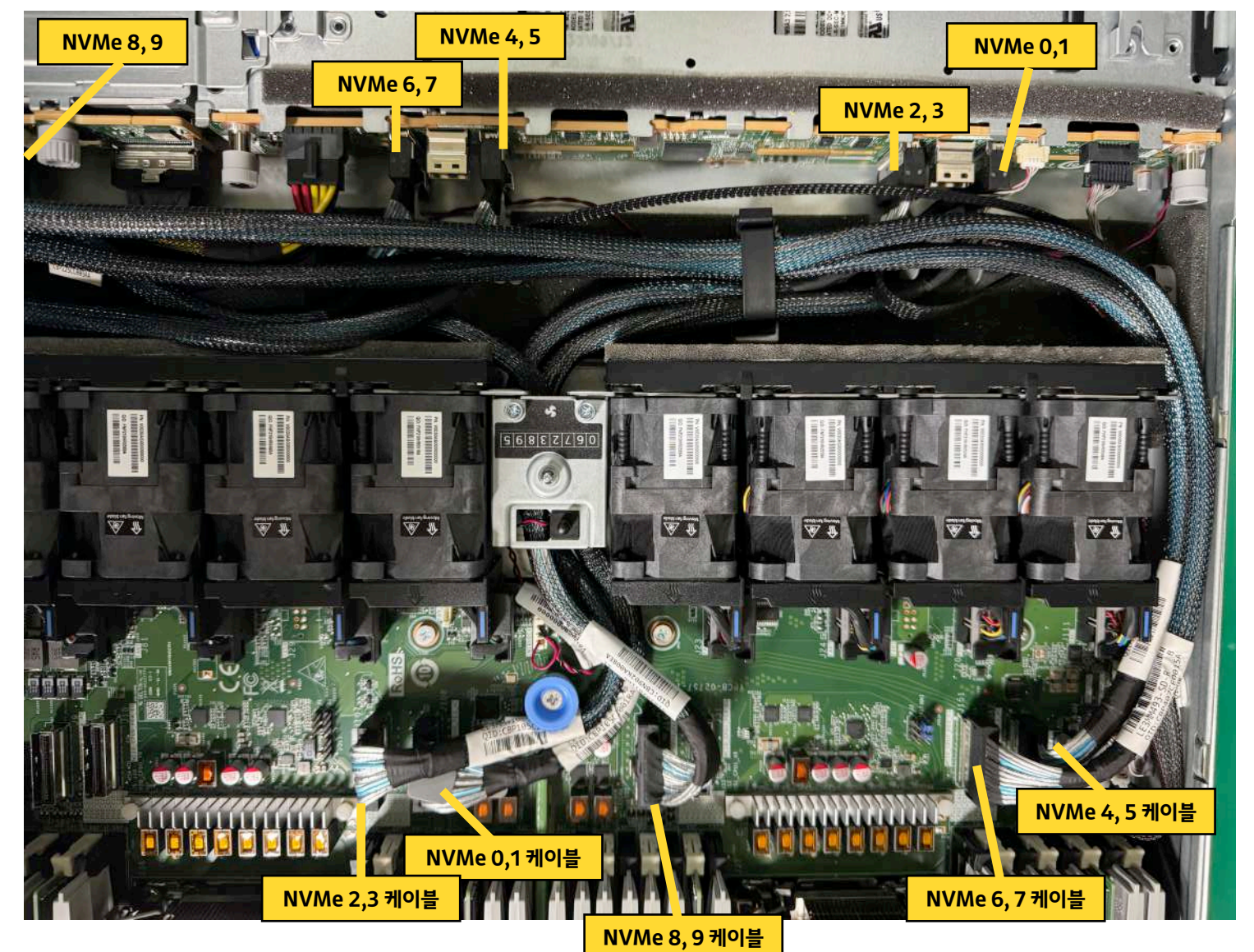
K4_Type 서버의 2 Bay NVMe Slot 확장 백플레인



K_Type (8bay 디스크 장착 백플레인 서버) 의 NVMe 8개 사용 예시



K4_Type (10bay 디스크 장착 백플레인 서버) 의 NVMe 10개 사용 예시



End of Document

thank you